

A Comparison of the Socio-Economic Vulnerability of Forest Ecosystem Dependent Villages in Kalimantan, Indonesia

Survey Report of Socio-Economy of Community in the Surrounding FMUs of
West Berau, Malinau, and Kapuas Hulu

Perbandingan Kerentanan Sosial Ekonomi Desa pada Ekosistem Hutan di Kalimantan, Indonesia

Laporan Survei Sosial Ekonomi Masyarakat di Sekitar Wilayah
KPH Berau Barat, KPH Malinau dan KPH Kapuas Hulu

Published by:

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
FORCLIME Forests and Climate Change Programme
Manggala Wanabakti Building, Block VII, 6th Floor
Jl. Jenderal Gatot Subroto, Jakarta 10270, Indonesia
Tel : +62 (0)21 572 0212, +62 (0)21 572 0214
Fax : +62 (0)21 572 0193
www.forclime.org

In Cooperation with:

Ministry of Forestry

Authors:

Peter Mackay & Associates
and Edy Marbyanto

Layout and Design

[sunsetmedia](http://sunsetmedia.com)|creativestudio

Printed and distributed by:

FORCLIME

Jakarta, May 2013

A Comparison of the Socio-Economic Vulnerability of Forest Ecosystem Dependent Villages in Kalimantan, Indonesia

**Survey Report of Socio-Economy of Community in the Surrounding
FMUs of West Berau, Malinau, and Kapuas Hulu**

**Perbandingan Kerentanan Sosial Ekonomi Desa
pada Ekosistem Hutan di Kalimantan, Indonesia**

**Laporan Survei Sosial Ekonomi Masyarakat di Sekitar Wilayah
KPH Berau Barat, KPH Malinau dan KPH Kapuas Hulu**

Contents | Daftar Isi

Figures Daftar Gambar	iii
Tables Daftar Tabel.....	v
Abbreviations Daftar Singkatan.....	vi
I. Introduction.....	1
I. Pendahuluan	1
A. Overview	1
A. Gambaran Umum.....	1
B. Purpose.....	1
B. Tujuan	1
C. About the Study	2
C. Tentang Studi	2
II. Background.....	5
II. Latar Belakang.....	5
A. Context.....	5
A. Konteks.....	5
B. The FORCLIME Programme.....	5
B. Program FORCLIME	5
III. Study Methods.....	9
III. Metode Survei	9
A. Survey Design & Locations.....	9
A. Rancangan Survei dan Lokasi.....	9
B. Conceptualizing Vulnerability	13
B. Mengkonseptualkan Kerentanan	13
IV. Climate Change.....	17
IV. Perubahan Iklim.....	17
A. Global Climate Change.....	17
A. Perubahan Iklim Global	17
1. Overview	17
1. Gambaran Umum.....	17
2. Observed Changes in Temperature and Rainfall.....	17
2. Perubahan terhadap Suhu dan Curah Hujan.....	17
B. Future Climate Change Scenarios	20
B. Skenario Perubahan Iklim Masa Mendatang	20
1. Climate Scenarios.....	20
1. Skenario Iklim	20
2. Predicted Changes in Temperature	22
2. Perkiraan Perubahan Suhu	22
3. Predicted Changes in Rainfall	23
3. Perkiraan Perubahan Curah Hujan	23
4. Extreme Events	24
4. Kejadian-Kejadian Ekstrim	24

C. Impacts of Climate Change in Kalimantan.....	24
C. Dampak Perubahan Iklim di Kalimantan	24
1. Climate Change Impacts	24
1. Dampak Perubahan Iklim.....	24
2. Impacts on Forests and Livelihoods.....	25
2. Dampak pada Hutan dan Penghidupan.....	25
3. Impacts on Agriculture.....	27
3. Dampak Pertanian	27
V. Vulnerability.....	31
V. Penghidupan.....	31
A. Vulnerability to Climate Change.....	31
A. Penghidupan untuk Perubahan Iklim.....	31
B. Dimensions of Vulnerability.....	31
B. Dimensi Kerentanan.....	31
1. Population & Demographics.....	31
1. Populasi dan Demografi.....	31
2. Socio-Cultural Vulnerability.....	34
2. Kerentanan Sosial Budaya	34
3. Poverty Vulnerability.....	38
3. Kerentanan Kemiskinan.....	38
4. Livelihood Vulnerability.....	43
4. Kerentanan Penghidupan	43
5. Biophysical Vulnerability.....	50
5. Kerentanan Biofisik.....	50
C. District Vulnerability Analysis.....	55
C. Analisa Kerentanan Kabupaten.....	55
VI. Conclusion.....	59
VI. Kesimpulan.....	59
A. Conclusions.....	59
A. Kesimpulan.....	59
1. Overview	59
1. Gambaran Umum.....	59
2. Key Findings.....	59
2. Temuan-Temuan Kunci	59
B. Adaptation Options for Reducing Vulnerability.....	68
B. Pilihan-pilihan Adaptasi untuk Pengurangan Kerentanan	68
References.....	73
Daftar Pustaka.....	73

Figures | Daftar Gambar

Figure 1. FORCLIME programme structure	6
Gambar 1. Struktur program FORCLIME.....	6
Figure 2. Survey Locations (Malinau, Kapuas Hulu & Berau regencies).....	9
Gambar 2. Lokasi survei (Malinau, Kapuas Hulu & Berau).....	9
Figure 3. Changes in annual mean temperature, 1901-1998 (top), and annual rainfall, 1901-1998 (bottom), across Indonesia	18
Gambar 3. Perubahan rata suhu tahunan, 1901-1998 (atas), dan curah hujan tahunan, 1901-1998 (bawah), seluruh Indonesia.....	18
Figure 4. The southern oscillation index (SOI), 1865-1998	19
Gambar 4. The southern oscillation index (SOI), 1865-1998.....	19
Figure 5. Calculated changes (1960-2100) in global-mean (top) and Indonesia (bottom) annual surface air temperature for the four scenarios.....	20
Gambar 5. Perhitungan perubahan (1960-2100) suhu udara permukaan dalam rataan global (atas) dan Indonesia (Bawah) dengan empat skenario.....	20
Figure 6. Change in mean annual temperature for the 2020, 2050 and 2080 for the four scenarios.....	22
Gambar 6. Perubahan suhu tahunan rataan pada 2020, 2050 dan 2080 dengan empat skenario.....	22
Figure 7. Change in December-February and June-August rainfall (Per Cent Change from The average 1961-1990 climate) for the 30-year period centred on the 2080s for the four scenarios.....	23
Gambar 7. Perubahan curah hujan pada Desember-Februari Juni-Agustus (persen perubahan dari rata-rata iklim di 1961-1990) untuk periode 30 tahun ditengah pada 2080 dengan empat skenario.....	23
Figure 8. Projected change in yields of 11 major annual crops from 2046 -2055, compared with 1996 -2005	28
Gambar 8. Perkiraan perubahan hasil dari 11 tanaman tahunan dari 2046-2055, dibandingkan 1996-2005	28
Figure 9. Population densities (2010 census)	32
Gambar 9. Kepadatan penduduk (sensus 2010).....	32
Figure 10. Growth rates (2000 to 2010).....	33
Gambar 10. Tingkat pertumbuhan (2000 hingga 2010).....	33
Figure 11. Languages in Kalimantan	36
Gambar 11. Bahasa-bahasa di Kalimantan	36
Figure 12. Average annual household income (Rp).....	39
Gambar 12. Rata-rata pendapatan rumah tangga tahunan (Rp).....	39
Figure 13. Expected loss in income from climate change and poverty status.....	42
Gambar 13. Perkiraan kehilangan pendapatan dari perubahan iklim dan status kemiskinan.....	42

Figure 14. Diversification of district livelihood systems	45
Gambar 14. Diversifikasi sistem penghidupan kabupaten.....	45
Figure 15. Income contribution from the prevailing livelihood systems.....	47
Gambar 15. Kontribusi pendapatan dari sistem penghidupan yang berlaku.....	47
Figure 16. Vulnerable livelihoods and villages	49
Gambar 16. Kerentanaan penghidupan dan desa.....	49
Figure 17. Level of knowledge of forestry use – and access to training and extension services.....	54
Gambar 17. Tingkat pengetahuan pemanfaatan perhutanan dan akses layanan pelatihan dan penyuluhan.....	54
Figure 18. District vulnerability profiles.....	58
Gambar 18. Profil kerentanan kabupaten.....	58

Tables | Daftar Tabel

Table 1. Summary of villages surveyed.....	11
Tabel 1. Ringkasan desa-desa yang disurvei	12
Table 2. Vulnerability indices and indicators.....	14
Tabel 2. Indeks dan indikator kerentanaan.....	14
Table 3. Predicted changes in temperature for 2020, 2050 and 2080 for the four scenarios.....	22
Tabel 3. Perkiraan perubahan suhu pada 2020, 2050 dan 2080 untuk empat skenario.....	22
Table 4. Population demographics and trends.....	34
Tabel 4. Demografi penduduk dan kecendrungan.....	34
Table 5. Ethnicity and language in the study area.....	35
Tabel 5. Kesukuan dan bahasa di wilayah studi.....	35
Table 6. Gender in Malinau and Berau.....	37
Tabel 6. Gender di Malinau dan Berau.....	37
Table 7. Non-monetary poverty indicators.....	40
Tabel 7. Indikator kemiskinan non-moneter	40
Table 8. Household incomes and poor households.....	41
Tabel 8. Pendapatan keluarga dan keluarga miskin.....	41
Table 9. Transition from subsistence agriculture and agro-forestry systems to market based systems I Kapuas Hulu, Malinau and Berau (% Change).....	46
Tabel 9. Transisi dari sistem pertanian subsisten dan wantani ke sistem berbasis pasar I Kapuas Hulu, Malinau dan Berau (% perubahan)	46
Table 10. Comparative transport conditions in Indonesia (and Kalimantan).....	51
Tabel 10. Perbandingan kondisi transportasi di indonesia (dan Kalimantan).....	51
Table 11. Area and Distance from the capital of the regency (2010).....	52
Tabel 11. Wilayah dan jarak dari ibukota Kabupaten (2010).....	52
Table 12. Socio economic vulnerability ratings	56
Tabel 12. Tingkat kerentanan sosial ekonomi	56

Abbreviations | Daftar Singkatan

A/R	Afforestation and Reforestation
AFOLU	Agriculture, Forestry and Other Land Use
BAPPEDA	Regional body for planning and development/ <i>Badan Perencanaan Pembangunan Daerah</i>
BAPPENAS	National Development and Planning Agency/ <i>Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional</i>
BPN	National Land Agency/ <i>Badan Pertanahan Nasional</i>
BPS	National Statistics Agency/ <i>Badan Pusat Statistik</i>
BUMN	State-owned Enterprise/ <i>Badan Usaha Milik Negara</i>
BUMD	District-owned Enterprise/ <i>Badan Usaha Milik Daerah</i>
CCA	Community Conservation Area
CCB	Climate Community and Biodiversity
CDM	Clean Development Mechanism
CIFOR	Center for International Forestry Research
DA	Demonstration Activities
BDA	Baseline DA carbon emissions baseline – (Tier-3 accuracy)
DED	German Development Service
DisHut	District Forestry Service/ <i>Dinas Kehutanan</i>
District RL	District Reference Level (Tier-2 accuracy)
DPMU	District Project Management Unit
FC	Financial Cooperation
FFI	Flora and Fauna International
FMU	Forest Management Unit
FRIS	Forest Resource Information System
FS	Feasibility Study
GER	Global EcoRescue
GFA	GFA Consulting Group GmbH, Germany
GHG	Green House Gases
GIS	Geographic Information System
GOI	Government of Indonesia
GTZ/GIZ	German Technical/International Co-operation
HCV	High Conservation Value
HoB	Heart of Borneo
HPH	Commercial forest concession holders/ <i>Hak Pengusahaan Hutan</i>
HTI	Industrial Forest Plantation/ <i>Hutan Tanaman Industri</i>
ICRAF	World Agroforestry Center
IUPHHK	Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (formerly HPH) Permit for Timber Forest Product Utilization
IDR	Indonesian Rupiah
IFM	Improved Forest Management
INCAS	Indonesia's National Carbon Accounting System

IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPPK	Timber Extraction and Utilisation Permit/ <i>Izin Pemungutan dan Pemanfaatan</i>
IUPHHK	Forest Timber Product Utilisation Permit/ <i>Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu</i>
KBNK	Non Forestry Cultivation Zone/ <i>Kawasan Budidaya Non Kebutanan</i>
KfW	KfW Development Bank, Germany
KPA	Kuasa Pengguna Anggaran
KPH	Kesatuan Pengelolaan Hutan
KPPN	National Treasury Office
KPK	Poverty Alleviation Committee/ <i>Komite Penanggulangan Kemiskinan</i>
MoFor	Ministry of Forestry
MoFin	Ministry of Finance
MoU	Memorandum of Understanding
NGO	Non-Governmental Organisation
NPMU	National Programme Management Unit
NRM	Natural Resources Management
NSC	National Steering Committee
ODI	Overseas Development Institute
PDD	Project Design Document
PEA	Project Executing Agency
PMDH	Rural Forest Community Development / <i>Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat</i>
PRS	Poverty Reduction Strategy
Province RL	Province Reference Level (Tier-2 accuracy)
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation
REL	Reference Emission Level
RIL	Reduced Impact Logging
RMU	Rimba Makmur Utama (Private Company)
Rp	Indonesian rupiah
SLA	Sustainable Livelihood Approach
SUSENAS	National Socioeconomic Survey/ <i>Survei Sosial Ekonomi Nasional</i>
TC	Technical Cooperation
ToR	Terms of Reference
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
USD	United States dollars
VER	Verified Emission Reduction

I. Introduction

A. Overview

It is widely accepted that poor, forest-dependent communities in developing countries are especially vulnerable to climate change, especially if they are from diverse cultural backgrounds and ethnicities (Adger, 2006; IPCC 2007). Such groups speak different languages and have very diverse origins and cultures, and are heavily reliant on slash and burn agriculture, hunting, fishing, foraging and the use of non-timber forest products (NTFPs).

Whilst there is a growing body of knowledge about the impacts of climate change on species and ecosystems, the understanding about the potential impacts of climate change on livelihoods and cultures of forest dependent communities is poor. Furthermore, there is a general lack of knowledge and understanding of the effects on climate change, and especially the subtle impacts of changes in temperature and rainfall patterns and seasonality on the availability and use of forest resources.

B. Purpose

Given these issues, the primary purpose of this ‘synthesis report’ is to examine the socio-economic vulnerability of forest dependent communities in Kapuas Hulu Regency in Western Kalimantan, and During the survey conducted, Malinau district is part of East Kalimantan Province and Berau Regencies in Eastern Kalimantan in order to improve the understanding of the potential impacts of climate change on the socio-economic vulnerability of forest dependent communities and their associated forest systems, and to identify measures required to reduce vulnerability, build resilience and to contribute to building adaptive capacity.

The specific objectives of this report are to:

- 1) Identify most vulnerable areas and communities;

I. Pendahuluan

A. Gambaran Umum

Secara luas dapat diterima bahwa kemiskinan, masyarakat yang bergantung pada sumberdaya hutan di negara-negara berkembang sangat rentan terhadap perubahan iklim khususnya bagi mereka yang berasal dari latar etnis dan budaya yang berbeda (Adger, 2006; IPCC 2007). Layaknya seperti kelompok-kelompok yang berbicara dengan bahasa yang berbeda dan memiliki keragaman budaya dan asal usul, serta sangat bergantung pada pertanian tebas bakar, perburuan, menangkap ikan, mencari makan dan memanfaatkan hasil hutan bukan kayu (HHBK).

Sementara terdapat perkembangan pengetahuan tentang dampak dari perubahan iklim yang terjadi pada species dan ekosistem, namun pemahaman tentang dampak potensial dari perubahan iklim terhadap penghidupan dan budaya bagi masyarakat yang bergantung pada sumberdaya hutan masih sangat rendah. Lebih jauh, terdapat kekurangan pemahaman dan pengetahuan akan pengaruh dari perubahan iklim, khususnya dampak dari perubahan suhu, pola curah hujan, periode ketersediaan serta penggunaan sumberdaya hutan.

B. Tujuan

Mengingat hal tersebut di atas, tujuan utama dari ‘laporan sintesis’ ini adalah untuk menguji kerentanan sosial ekonomi dari kelompok masyarakat yang bergantung pada sumber daya hutan di Kabupaten Kapuas Hulu-Kalimantan Barat, serta Kabupaten Malinau¹ dan Kabupaten Berau di Kalimantan Timur, terkait dengan peningkatan pemahaman dampak potensial dari perubahan iklim terhadap kerentanan sosial ekonomi masyarakat yang bergantung pada sumber daya hutan berikut sistem-sistem yang menyertainya. Di samping itu studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi

¹ Saat studi ini dilakukan, Kabupaten Malinau masih merupakan bagian dari Provinsi Kalimantan Timur.

- 2) Analyze potential impacts of climate change on the livelihoods of forest dependent communities; and
- 3) Identify how the FORCLIME program can assist communities to adapt to and mitigate environmental change based on their own specific ethnic and cultural background.

C. About the Study

In this context, the intent of the study was to combine and synthesize the findings of three baseline socio-economic surveys undertaken for these Regencies, and carry out a comparative assessment of the vulnerability of peoples (and especially socially vulnerable groups such as women and ethnic minorities) living in remote forest areas, and included:

- The brief summary of the pattern, trends and predicted future climate change scenarios for Kalimantan in terms of the key climate variables and the magnitude of the changes under different emission scenarios;
- Consideration of the related hazards/disasters based on local people's experiences in the study areas;
- The assessment of the effects of climate change on the natural environment, and the subsequent impacts of climate change on local communities and people in the three study areas;
- An evaluation of the vulnerability of local communities in terms of physical and socio-economic systems in the changed context across five dimensions (population, poverty, livelihoods, biophysical and social vulnerability)
- A brief review of the resilience and adaptive capacity of local people in context of a changing climate, and

pengukuran yang dibutuhkan untuk mengurangi kerentanan, membangun ketahanan/kekuatan dan berkontribusi pada pembangunan kapasitas yang adaptif.

Tujuan khusus dari laporan ini adalah:

- 1) Mengidentifikasi wilayah dan masyarakat yang paling rentan;
- 2) Menganalisis dampak potensial perubahan iklim terhadap penghidupan masyarakat yang bergantung pada sumber daya hutan, dan
- 3) Mengidentifikasi bagaimana program FORCLIME dapat membantu masyarakat menyesuaikan diri dan melakukan mitigasi perubahan lingkungan berdasarkan latar belakang budaya dan etnis mereka.

C. Tentang Studi

Dalam konteks ini, maksud dari studi adalah untuk mengkombinasikan dan mensintesakan temuan-temuan dari tiga survei rona awal sosial ekonomi di ketiga kabupaten, serta melakukan penilaian komparatif dari kerentanan masyarakat yang tinggal di hutan pedalaman (khususnya kelompok yang rentan secara sosial seperti wanita dan etnis minoritas) dan meliputi:

- Ringkasan singkat pola, kecenderungan dan perkiraan skenario perubahan iklim mendatang di Kalimantan terkait variabel iklim kunci dan tingkat besarnya perubahan di bawah skenario emisi yang berbeda;
- Pertimbangan bahaya atau bencana terkait yang berdasarkan pada pengalaman masyarakat lokal di wilayah studi;
- Penelitian pengaruh dari perubahan iklim terhadap lingkungan alam dan dampak susulan perubahan iklim pada masyarakat lokal dan orang di tiga wilayah studi;
- Evaluasi kerentanan masyarakat lokal dalam hal fisik dan sistem sosial ekonomi dalam konteks yang diubah terhadap lima dimensi

- Recommendations for potential adaptation measures and forestry interventions that the FORCLIME program.

The study uses the data from the baseline surveys to establish a conceptual model of the vulnerability focusing on five dimensions, these being: population; socio-cultural aspects (ethnicity, language and gender); poverty (income, food security, health, education etc.); livelihood systems; geographic isolation and access. It combines household survey data, published socio-economic and environmental data and expert opinion to establish a background narrative that describes the social, institutional, and ecological context of forest dependent communities in Kalimantan.

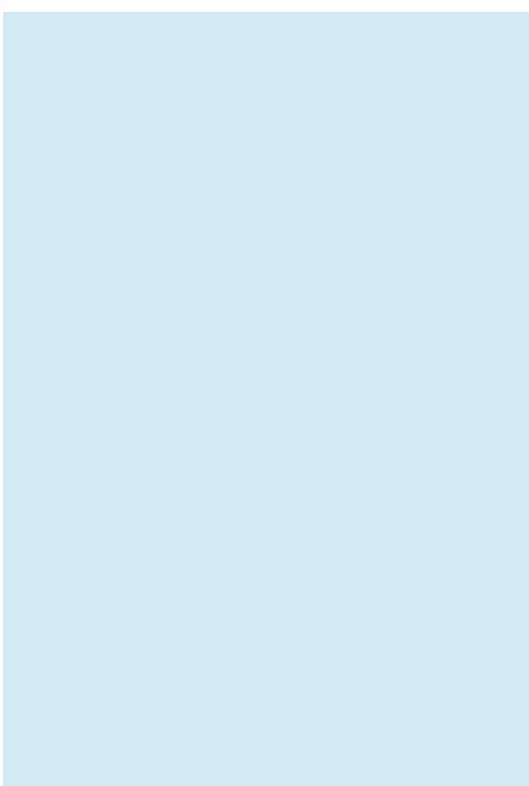
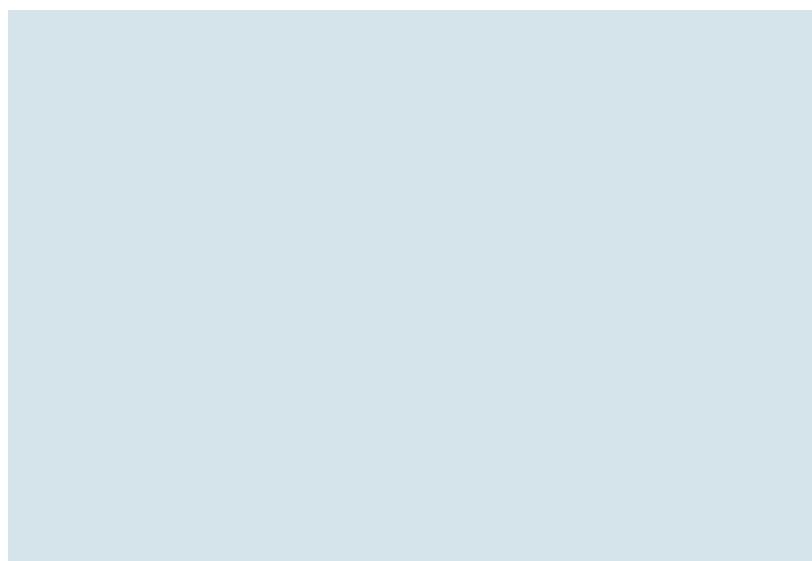
The study will inform GIZ's FORCLIME program to increase resilience and reduce vulnerability in local communities and institutions through the development of support strategies that enable them to better prepare for, mitigate and respond to climate change.

(populasi, kemiskinan, penghidupan, biofisik dan kerentanan sosial)

- Ringkasan singkat daya tahan dan kemampuan adaptif dari masyarakat lokal dalam konteks perubahan iklim, serta
- Rekomendasi dari pengukuran adaptasi potensial serta intervensi kehutanan bagi Program FORCLIME.

Studi ini menggunakan data dari survei baseline untuk membangun model konseptual kerentanan yang menitikberatkan pada lima dimensi, meliputi: populasi, aspek sosial budaya (etnis, bahasa dan gender); kemiskinan (pendapatan, ketahanan pangan, kesehatan, pendidikan, dan lainnya); sistem penghidupan; akses dan keterisolasi geografi. Menggabungkan data survei rumah tangga, data lingkungan dan sosial ekonomi yang telah dipublikasikan serta pendapat para ahli untuk membangun latar narratif yang menguraikan konteks sosial, kelembagaan dan ekologi masyarakat yang bergantung pada sumberdaya hutan di Kalimantan.

Studi ini akan memberikan masukan kepada program FORCLIME GIZ dalam meningkatkan daya tahan dan mengurangi kerentanan di tingkat masyarakat dan kelembagaan lokal melalui dukungan strategis pembangunan yang memampukan mereka dalam penyiapan, mitigasi dan tanggap darurat yang lebih baik terhadap perubahan iklim.



II. Background

A. Context

The forests of Kalimantan are home to a range of different peoples and communities who are dependent on forest ecosystems for their livelihoods. These peoples and communities are very diverse economically, socially, and culturally. Yet, many of them face similar development and environmental challenges related to poverty alleviation, sustainable economic development, environmental degradation, and the incidence of natural disasters, such as floods and droughts. Many of these minority groups exhibit high levels of poverty and significant disparities in socio-economic status in comparison to Jawa communities, and hence are considered to be highly vulnerable to climate change.

B. The FORCLIME Programme

The GIZ FORCLIME programme commenced in 2009, and its overarching goal is to reduce greenhouse gas emissions from the forest sector while improving the livelihoods of Indonesia's poor rural communities. To achieve this goal, the Programme provides assistance to the Indonesian government in regard to the design and implementation of legal, policy and institutional reforms for conservation and sustainable management of forests at the local, provincial and national levels.

The Programme comprises of three interrelated Components, these being:

- 1) **Component 1:** At the national level, FORCLIME provides policy advice and helps with strategy development. Advisors work towards setting up rules and mechanisms for the reduction of greenhouse gas emissions from deforestation and forest degradation. FORCLIME supports the Ministry of Forestry to improve the regulatory framework for sustainable forest management through administrative reforms, including the establishment of forest management units (FMUs).

II. Latar Belakang

A. Konteks

Hutan Kalimantan merupakan rumah bagi berbagai orang dan masyarakat yang berbeda dan bergantung pada ekosistem hutan untuk penghidupan mereka. Penduduk dan komunitas tersebut sangat beragam secara ekonomi, sosial, dan budaya. Namun, banyak dari mereka menghadapi perkembangan dan tantangan lingkungan yang sama berkaitan dengan pengentasan kemiskinan, pembangunan ekonomi yang berkelanjutan, kerusakan lingkungan, dan kejadian bencana alam, seperti banjir dan kekeringan. Banyak dari kelompok-kelompok minoritas menunjukkan tingkat kemiskinan yang tinggi dan perbedaan yang signifikan dalam status sosial ekonomi dibandingkan dengan masyarakat Jawa, dan karenanya dianggap sangat rentan terhadap perubahan iklim.

B. Program FORCLIME

Program GIZ FORCLIME dimulai pada tahun 2009, dengan tujuan umum untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dari sektor kehutanan seraya meningkatkan penghidupan masyarakat miskin pedesaan di Indonesia. Untuk mencapai tujuan ini, Program memberikan bantuan kepada pemerintah Indonesia dalam hal rancangan dan pelaksanaan reformasi hukum, kebijakan dan kelembagaan untuk konservasi, dan pengelolaan hutan lestari pada tingkat lokal, provinsi dan nasional. Program ini sendiri terdiri dari tiga komponen yang saling berhubungan:

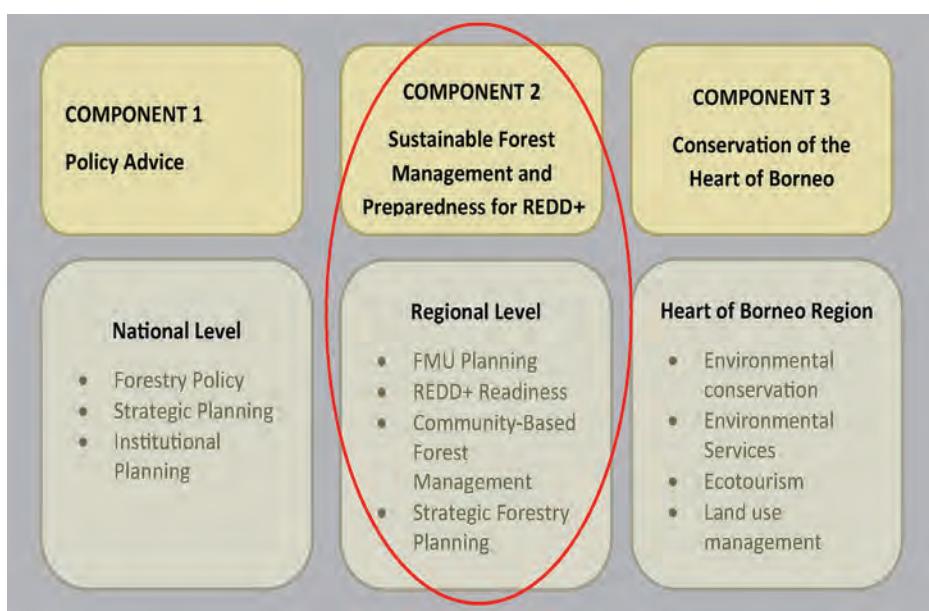
- 1) **Komponen 1:** Di tingkat nasional, FORCLIME memberikan arahan dan bantuan kebijakan dalam pengembangan strategi. Para adviser bekerja mengembangkan aturan dan mekanisme terhadap reduksi emisi gas rumah kaca yang berasal dari deforestasi dan degradasi hutan. FORCLIME mendukung Kementerian Kehutanan untuk memperbaiki kerangka peraturan pengelolaan hutan lestari melalui reformasi administrasi termasuk pengembangan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH).

- 2) **Component 2:** At provincial and district level in Kalimantan, FORCLIME supports government agencies to create specific regulations and innovative designs for REDD demonstration activities, and facilitates their implementation. Pilot forest management units are developed in a participatory way, paying special attention to traditional land use rights of surrounding communities.
- 3) **Component 3:** FORCLIME promotes nature conservation and sustainable development in biodiverse Heart of Borneo (HoB) areas, supporting collaborative schemes for the management of national parks and their buffer zones. Advisors will facilitate negotiation of land use and development plans among major stakeholders in selected HoB Districts. Agreements on payments for environmental services, such as ecotourism, will benefit many local municipalities and empower communities in the programme areas.

The structure of the FORCLIME programme is summarized in Figure 1 below. This study contributes to the implementation of Component 2 of the FORCLIME Programme.

- 2) **Komponen 2:** Di tingkat provinsi dan kabupaten, FORCLIME mendukung dinas/instansi pemerintahan untuk mengembangkan regulasi tertentu serta rancang bangun yang inovatif terhadap kegiatan ujicoba REDD, serta memfasilitasi pelaksanaannya. Pengembangan KPH Model melalui mekanisme yang partisipatif, memperhatikan hak-hak penggunaan lahan tradisional di sekitar masyarakat.
- 3) **Komponen 3:** FORCLIME mengusung konservasi alam dan pengelolaan keragaman hayati yang berkesinambungan di wilayah *Heart of Borneo* (HoB), mendukung skema-skema kolaboratif bagi pengelolaan taman nasional berikut zona penyanggahnya. Para adviser akan memfasilitasi negosiasi penggunaan lahan dan rencana pengembangan diantara para pemangku kepentingan utama di kabupaten-kabupaten terpilih dalam HoB. Kesepakatan pembayaran jasa lingkungan (PES) -seperti ekowisata- akan memberikan manfaat bagi penduduk lokal dan memberdayakan masyarakat di wilayah program.

Struktur program FORCLIME diringkas dalam Gambar 1 berikut. Studi ini berkontribusi pada pelaksanaan komponen 2 program FORCLIME.



Source: GIZ Project Work Plan

Figure 1. FORCLIME programme structure

Sumber:GIZ Project Work Plan

Gambar 1. Struktur program FORCLIME

In addition to this, FORCLIME's Pro-poor REDD+ initiative aims to make a contribution to the growing international fund of knowledge on how best to design and implement forest-carbon projects that conserve forest ecosystems and improve the quality of life in forest dwelling communities, while resulting in reduced GHG emissions. GIZ also considers that strategies directed to poverty reduction have an equally high priority in the design and implementation of the project. Improved forest management is clearly the other main outcome to be achieved.

In recognition of the region's vulnerability to climate change and the vulnerability of forest dependent communities in particular, GIZ is seeking to better understand the linkages between the impacts of climate change on tropical forest ecosystems, forest dependent livelihood systems and sustainable forest management in order to strengthen its regional engagement in supporting adaptation to climate change in forest dependent communities in Kalimantan. It focuses more on the drivers of vulnerability related to demographic, social, economic and development processes, and on the socio-economic conditions at the household level that amplify vulnerability to adverse outcomes resulting from climate change.

Selain itu, inisiatif REDD+ Pro-miskin FORCLIME bertujuan untuk memberikan kontribusi bagi pengembangan pendanaan internasional khususnya tentang cara merancang dan mengimplementasikan proyek karbon hutan yang melestarikan ekosistem hutan dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat yang tinggal di hutan, sekaligus dengan mengurangi emisi gas rumah kaca. GIZ juga memperhatikan strategi-strategi yang diarahkan pada pengentasan kemiskinan yang memiliki prioritas dengan kesetaraan yang tinggi dalam rancang bangun dan pelaksanaan proyek. Pengelolaan hutan yang lebih baik merupakan hasil utama lainnya yang harus dicapai.

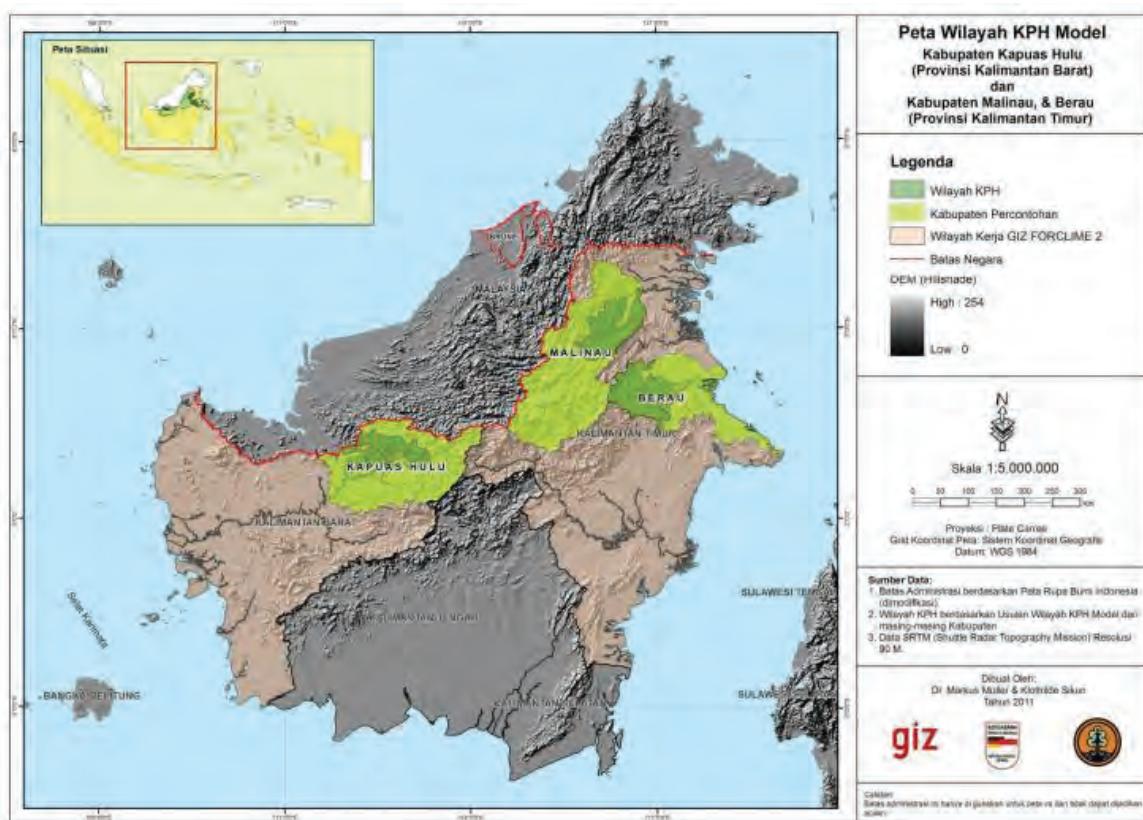
Berdasarkan kerentanan wilayah terhadap perubahan iklim dan khususnya masyarakat yang bergantung pada sumber daya hutan, GIZ mencari pemahaman yang lebih baik akan keterkaitan antara dampak perubahan iklim pada ekosistem hutan tropis, sistem penghidupan yang bergantung dengan sumber daya hutan serta pengelolaan hutan secara berkelanjutan dalam memperkuat kemitraan untuk mendukung adaptasi perubahan iklim bagi masyarakat yang bergantung pada hutan di Kalimantan. Hal ini utamanya menitikberatkan pada penyebab kerentanan yang terkait dengan demografi, sosial, ekonomi dan proses pembangunan serta kondisi sosial ekonomi di tingkat rumah tangga yang bisa menularkan kerentanan pada akibat yang lebih luas dari perubahan iklim.



III. Study Methods

A. Survey Design and Locations

GIZ carried out three socio-economic baseline surveys in 64 villages in 11 sub-districts in the regencies of Kapuas Hulu (in Western Kalimantan) and Malinau and Berau (in Eastern Kalimantan) between September 2011 and May 2012. The report is a synthesis of three socio-economic baseline surveys undertaken by the GIZ FORCLIME project in Kalimantan. Figure 2 shows the locations of the three survey locations.



Source: GIZ Project Inception Report

Figure 2. Survey locations (Malinau, Kapuas Hulu and Berau Regencies)

The surveys were designed to collect quantitative baseline information at the household and individual level and more qualitative data at the community level. Two different data collection methods were adopted to serve this purpose:

1. **Desktop Review:** A desk review of the secondary data available for each survey site by reviewing the district statistical data, and any other related studies that have been

III. Metode Survei

A. Rancangan Survei dan Lokasi

GIZ melakukan survei rona awal sosial ekonomi di 64 desa dalam 11 Kecamatan di tiga Kabupaten, Kapuas Hulu (Kalimantan Barat), dan Malinau serta Berau di Kalimantan Timur pada September 2011 hingga May 2012. Laporan ini mensintesakan ketiga laporan survei rona awal sosial ekonomi yang dilakukan oleh proyek FORCLIME GIZ di Kalimantan. Gambar 2 menunjukkan lokasi-lokasi survei.

Peta Wilayah KPH Model

Kabupaten Kapuas Hulu
(Provinsi Kalimantan Barat)
dan
Kabupaten Malinau, & Berau
(Provinsi Kalimantan Timur)

Legenda

Wilayah KPH
Kabupaten Percontohan
Wilayah Kerja GIZ FORCLIME 2
Batas Negara
DEM (Hillshade)
High : 254
Low : 0



Skala 1:5.000.000

Projek: Pilar Cemerlang
Grid Koordinat Peta: Sistem Koordinat Geografi
Datum: WGS 1984

Sumber Data:

1. Batas Administrasi berdasarkan Peta Rupa Bumi Indonesia (demiilik)
2. Wilayah KPH berdasarkan Usulan Wilayah KPH Model dari masing-masing Kabupaten
3. Data SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) Resolusi 90 M.

Dibuat Oleh:
Dr. Markus Müller & Klokhilde Sikun
Tahun 2011



Sumber: GIZ Project Inception Report

Gambar 2. Lokasi survei (Malinau, Kapuas Hulu dan Berau)

Survei ini dirancang untuk mengumpulkan informasi rona awal yang kuantitatif pada tingkat rumah tangga dan individu serta yang lebih kualitatif pada tingkat komunitas. Dua metode pengumpulan data diadopsi untuk memenuhi tujuan:

1. **Kajian Data Sekunder:** Kajian ini dilakukan terhadap data sekunder yang dimiliki terhadap setiap wilayah studi dilakukan dengan menelaah data statistik kabupaten/

conducted previously, in order to develop relevant indicators; and

2. **Household Survey Questionnaire:** to assess baseline conditions at the village level, and provide an insight into the population, poverty, livelihood, social and biophysical vulnerabilities; and the use of natural resources in the village; current agriculture and forestry practices; and knowledge and understanding of forestry, REDD+ and climate change.

The survey design and data collection methodology was developed by Fauna Flora International for Kapuas Hulu, and modified for Malinau and Berau by the GIZ team. Data collection was organized by GIZ, and carried out by a team of local enumerators under the supervision of the GIZ Project Officer. Secondary data was drawn from a variety of sources including both quantitative and qualitative surveys, government statistics, and informal conversations with key informants. Household surveys were undertaken for 1,790 households in 63 forest dependent communities located in 11 Sub-Districts, in the Regencies' of Kapuas Hulu, Malinau and Berau as summarized in Table 1.

kecamatan, dan studi-studi lainnya yang terkait yang dilakukan sebelumnya untuk mengembangkan indikator-indikator yang terkait; dan

2. **Kuesioner survei rumah tangga:** untuk menilai kondisi dasar di tingkat desa, dan menyajikan gambaran populasi, kemiskinan, penghidupan, kerentanan biofisik dan sosial serta penggunaan sumberdaya alam di desa, praktek-praktek pertanian dan kehutanan, pengetahuan dan pemahaman REDD+ serta perubahan iklim.

Rancangan survei dan metode pengumpulan data dikembangkan oleh Fauna Flora International (FFI) di Kapuas Hulu dan dimodifikasi untuk Berau dan Malinau oleh tim GIZ. Pengumpulan data diorganisasikan oleh GIZ dan dilaksanakan oleh tim enumerator lokal di bawah supervisi staf GIZ. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber termasuk survei kualitatif dan kuantitatif, statistik pemerintah, dan perbincangan informal dengan pihak-pihak kunci yang mengetahui informasi. Survei rumah tangga dilakukan di 1.790 rumah tangga dalam 63 desa yang bergantung pada sumber daya hutan di 11 kecamatan dan 3 kabupaten, Kapuas Hulu, Malinau dan Berau sebagaimana diuraikan dalam Tabel 1.



Table 1. Summary of Villages Surveyed
Tabel 1. Ringkasan desa-desa yang disurvei

Regency Kabupaten	Sub District Kecamatan	Village Desa	Households Rumah Tangga	Surveyed Disurvei	%
Kapuas Hulu	Badau	Semuntik	39	11	28%
		Seriang	41	10	24%
	Batang Lutar	Labian	136	32	24%
		Mensiau	140	15	11%
		Sungai Abau	87	12	14%
		Sungai Ajung	70	15	21%
		Sungai Senunuk	85	23	27%
	Embaloh Hilir	Lawik	99	22	22%
		Nanga Lauk	124	25	20%
		Nanga Palin	211	44	21%
		Pala Pintas	68	15	22%
		Ujung Bayur	70	18	26%
	Embaloh Hulu	Benua Ujung	177	29	16%
		Batu Lintang	84	20	24%
		Benua Martinus	146	33	23%
		Langan Baru	92	19	21%
		Manua Sadap	84	24	29%
		Rantau Prapat	68	11	16%
		Saujung Giling Manik	104	22	21%
		Tamao	119	20	17%
		Ulak Pauh	148	17	11%
	Putussibau Utara	Ariung Mendalam	106	15	14%
		Benua Tengah	204	25	12%
		Datah Diaan	198	32	16%
		Lauk	N/A ¹	18	N/A
		Nanga Awen	392	37	9%
		Nanga Nyabau	266	12	5%
		Seluan	N/A	21	N/A
		Sibau Hilir	380	52	14%
		Sibau Hulu	309	35	11%
		Sungai Ulu Palin	N/A	33	N/A
		Tanjung Lasa	N/A	18	N/A

Several villages are newly established and/or recently separated from old village and statistical data was not available at the time of the survey.

Beberapa desa baru saja terbentuk dan atau terpisah dari desa asalnya dan data statistik tidak tersedia pada saat survei.

Table 1 Continued

Regency Kabupaten	Sub District Kecamatan	Village Desa	Households Rumah Tangga	Surveyed Disurvei	%
Malinau	Malinau Selatan	Tanjung Nanga	162	54	33%
		Punan Rian	26	20	77%
		Metut	73	22	30%
		Long Lake	71	24	34%
		Paya Seturan	31	20	65%
		Naha Kramoh	70	22	31%
		Langap	151	51	34%
		Long Loreh	205	75	37%
		Pelancau	76	20	26%
		Setarap	70	24	34%
		Punan Setarap	29	20	69%
	Malinau Barat	Setulang	206	69	33%
Berau	Segah	Punan Bengalun	49	20	41%
		Sesua	291	73	25%
		Sempayang	103	26	25%
		Long Ayap	57	14	25%
		Long Ayan	128	19	15%
		Punan Malinau	150	19	13%
		Gunungsari	392	40	10%
		Bukit Makmur	211	39	18%
	Kelay	Tepian Buah	162	34	21%
		Long Oking	53	18	34%
		Long Pay	83	17	20%
		Merasa	181	36	20%
		Long Beliu	276	37	13%
Sambaliung	Teluk Bayur	Long Keluh	34	20	59%
		Long Pelay	22	20	91%
		Long Lamcin	26	19	73%
	Sambaliung	Tumbit Dayak	289	62	21%
	Teluk Bayur	Labanan Jaya	429	76	18%
	Teluk Bayur	Labanan Makarti	355	45	13%

Source: Household Surveys

Sumber: Survei Rumah Tangga

These villages were identified as ‘target communities suitable for Development Activities’ under the FORCLIME Programme. Probability sampling was undertaken randomly in order to be statistically representative at both sub-district and district levels. Households were selected randomly, at a sampling intensity of between 25 to 35% of households being surveyed in each village. Overall, on average between 27% of households were sampled, with a minimum of 20 households in villages the smaller villages. The household

Desa-desa tersebut diidentifikasi sebagai “kelompok masyarakat sasaran yang sesuai bagi DA REDD dan atau pengembangan KPH” di bawah program FORCLIME. Pengambilan sampling dilakukan secara acak berdasarkan keterwakilan secara statistik baik di tingkat kecamatan maupun kabupaten. Rumah tangga dipilih secara acak sistimatis (*systematic random sampling*). Kuesioner rumah tangga melengkapi modul demografi keluarga, pendapatan, pendidikan, kesehatan, perumahan, kegiatan penghidupan, kepemilikan aset rumah tangga, gizi,

questionnaire included modules on household demography, income, education, health, housing, livelihood activities, household asset ownership, nutrition, water, sanitation, and food security. Furthermore, it collected information on forestry, forest use and climate change.

The results of the survey are summarized in the following series of ‘vulnerability profiles’ for each District and Commune, and for each village and ethnic group.in the Results section. These profiles reflect the extent to which different household characteristics contribute to their vulnerability to climate change and how these communities differ both within and across the two districts. They also provide a brief summary of community awareness, attitudes, perceptions and opportunities relating to climate change and climate change adaptation.

B. Conceptualizing Vulnerability

Vulnerability to climate change is a socially and spatially variable phenomenon which may change over the course of time. It is conceptualized in many different ways in climate change literature and is determined by a wide range of factors. Several research frameworks have been proposed in the literature that incorporate these concepts to describe vulnerable people and places (e.g. Blaikie et al., 1994; Bohle et al., 1994; Turner et al., 2003b), and so in order to analyze socio-economic vulnerability for this study we developed a range of ‘measures’ that allow us to develop a ‘vulnerability profile’ (or footprint) for each district surveyed.

The study uses the data from the three baseline surveys undertaken for Kapuas Hulu, Berau and Malinau regencies to establish a conceptual model of the socio-economic vulnerability focusing on five dimensions, these being: population demographics; socio-cultural aspects (ethnicity, language and gender); poverty (income, food security, health, education etc.); livelihood systems; geographic isolation and access.

We identified a composite of over 20 ‘vulnerability indicators’ for the main indices to represent the three characteristics of vulnerability (exposure, sensitivity and adaptive capacity), and to establish baseline characteristics for population, poverty, livelihoods, social and biophysical vulnerability, and

air, sanitasi, dan ketahanan pangan. Lebih jauh juga informasi tentang perubahan iklim, pemanfaatan hutan dan kehutanan juga dikumpulkan.

Hasil survei dirangkum dalam seri ‘profil kerentanan’ di setiap kabupaten dan kelompok masyarakat dan untuk setiap desa, dan kelompok etnis pada Bab Hasil berikut di bawah. Profil tersebut mencerminkan bagaimana karakter rumah tangga yang berbeda memberikan andil terhadap kerentanan pada perubahan iklim dan bagaimana perbedaan masyarakat baik di dalam maupun di luar kedua kabupaten. Juga menyajikan ringkasan singkat dari kesadaran masyarakat, perilaku, persepsi dan peluang yang terkait dengan perubahan iklim serta adaptasi terhadapnya.

B. Konseptualisasi Kerentanan

Kerentanan terhadap perubahan iklim merupakan variabel yang fenomenal baik secara sosial maupun keruangan dimana perubahan bisa terjadi pada jangka waktu yang panjang. Hal ini dikonseptualkan dalam berbagai cara yang berbeda dalam literatur perubahan iklim dan ditentukan oleh berbagai faktor yang beragam. Beberapa kerangka penelitian telah diusulkan dalam literatur yang memuat konsep tersebut untuk menguraikan kerentanan masyarakat dan tempat (e.g. Blaikie et al., 1994; Bohle et al., 1994; Turner et al., 2003b), dan terkait dengan analisis kerentanan sosial ekonomi untuk studi ini, kami mengembangkan seperangkat ‘alat ukur’ yang mengantar kami dalam mengembangkan ‘profil kerentanan’ (atau jejak rekam) di setiap Kabupaten yang disurvei.

Studi ini menggunakan data dari tiga survei baseline yang dilakukan di Kabupaten Kapuas Hulu, Berau dan Malinau dalam membangun model konseptual kerentanan sosial ekonomi yang menitikberatkan pada lima dimensi yaitu: demografi populasi, aspek sosial budaya (etnis, bahasa dan gender), kemiskinan (pendapatan, ketahanan pangan, kesehatan, pendidikan, dan lainnya), sistem penghidupan, akses dan keterisolasi geografis.

Kami telah mengidentifikasi kandungan lebih dari 20 “indikator kerentanan” sebagai indikator utama yang mewakili tiga karakteristik kerentanan (bukaan, sensitifitas, dan kapasitas adaptif), dan

to develop future vulnerability profiles and assess the future impacts associated with our different climate change futures.

Using these indicators and measures provided above it is possible to estimate or rate the relative vulnerability of if all these indices at the district level. To do this we ranked the relative vulnerability of each district to climate change in relation to their ‘exposure’, and then secondly by rating their ‘sensitivity’ (low to very high) to current and future hazards. This approach is based on the generally accepted IPCC approach to vulnerability assessment for natural system, in combination with a risk-based approach for assessing the impacts of natural hazards such as flooding and landslides on natural systems.

membangun karakteristik rona awal terhadap populasi, kemiskinan, penghidupan, sosial dan kerentanan biofisik, serta membangun profil kerentanan masa mendatang dan meneliti dampak akan datang terhadap masa depan dari perubahan iklim yang berbeda.

Dengan menggunakan indikator-indikator yang disajikan di atas, adalah mungkin untuk memperkirakan tingkat kerentanan relatif dari seluruh indeks di tingkat kabupaten. Untuk melakukan hal ini kami membuat peringkat kerentanan relatif di setiap kabupaten terhadap perubahan iklim yang terkait dengan tingkat ‘bukaan’, dan kemudian menilai untuk kedua kalinya ‘sensitifitas’ (rendah ke sangat tinggi) terhadap bahaya saat ini hingga masa mendatang. Pendekatan ini berdasarkan pendekatan IPCC untuk menilai kerentanan terhadap sistem alam yang secara umum telah diterima, kombinasi dengan pendekatan berbasis resiko dalam menilai dampak bahaya alam seperti banjir dan tanah longsor pada sistem alam.

Table 2. Vulnerability indices and indicators

Tabel 2. Indeks dan indikator kerentanan

Indices Indeks	Vulnerability Indicator Indikator Kerentanan
Population and People <i>Populasi dan Orang</i>	<ul style="list-style-type: none"> Population <i>Populasi</i> Demographic structure and trends (migration etc.) <i>Struktur demografi dan kecenderungan (migrasi, dsb)</i> Population density², age structure, growth rates, number of households. <i>Kepadatan penduduk², struktur umur, tingkat pertumbuhan, jumlah rumah tangga.</i>
Socio-Cultural Dimensions <i>Dimensi Sosial Budaya</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ethnicity, language and culture <i>Etnis, bahasa, dan budaya</i> Household leadership and decision making <i>Kepemimpinan rumah tangga dan pengambilan keputusan</i> Gender (only for Malinau and Berau)³ <i>Gender (hanya Malinau dan Berau)³</i>
Poverty Vulnerability <i>Kerentanan Kemiskinan</i>	<ul style="list-style-type: none"> Annual average income per household <i>Rerata tingkat pendapatan tahunan per rumah tangga</i> Number and % poor and near poor households <i>Jumlah dan % rumah tangga miskin dan mendekati miskin</i> Housing condition <i>Kondisi rumah</i> Land ownership <i>Kepemilikan lahan</i> Household assets <i>Aset-aset rumah tangga</i> Education & literacy <i>Pendidikan dan melek huruf</i> Health and nutrition <i>Kesehatan dan gizi</i>
Livelihoods Vulnerability <i>Kerentanan Penghidupan</i>	<ul style="list-style-type: none"> Livelihood systems composition (diversity of occupations and income streams) <i>Komposisi sistem penghidupan (keragaman pekerjaan dan aliran pendapatan)</i> Occupations and employment <i>Pekerjaan dan Pemilikan</i> Household Income Sources <i>Sumber-sumber pendapatan rumah tangga</i>
Geography and Access <i>Isolasi dan Akses</i>	<ul style="list-style-type: none"> Access to roads, transport, markets and communications; and <i>Akses terhadap jalan, transport, pasar dan komunikasi; dan</i> Access to extension services and information <i>Akses terhadap jasa dan informasi penyuluhan</i>

² Accurate data on the area is not available at the village level for all Sub-Districts. Therefore the study has not been able to estimate population densities at the village level.

³ Gender analysis only undertaken for Malinau and Berau.

² Data yang akurat di wilayah studi tidak tersedia pada tingkat desa di semua Kecamatan. Karenanya studi belum mampu memperkirakan kepadatan populasi di setiap desa.

³ Analisa gender hanya dilakukan di Malinau dan Berau.

The selection of the indicators was based on our assessment of the secondary literature on social vulnerability (including national and regional indicators for population, poverty and livelihoods), and a review of what data was available from the district and household level surveys. Clearly, the availability and quality of data available very much determined the range and suitability of the indicators that we could use. However, we were able to identify a range of indicators that are consistent with nationally accepted and available (such as those used by the World Bank, UNESCO and FAO), that are consistent with the range of indicators and categories published by the IPCC (1998).

This is a relatively simple ranking methodology intended to allow us to compare ‘vulnerabilities’ between communities and districts in the study area, and relies on the assumption that current vulnerability is a good predictor of vulnerability under future climate change. Whilst a more scientifically rigorous approach would no doubt produce somewhat different rankings, we are confident that the broad trends at the household and village levels would hold. Placing socio-economic vulnerability within the context of risk, and viewing biophysical vulnerability and risk as broadly equivalent, provides us with a relatively simple but pragmatic framework for assessing both the comparative geospatial and vulnerability between different communities, groups and geographic areas.

Pemilihan indikator dilakukan berdasarkan penilaian literatur sekunder kerentanan sosial (termasuk indikator nasional dan regional tentang populasi, kemiskinan dan penghidupan), dan menelaah data apa saja yang tersedia dari survei di tingkat kabupaten dan rumah tangga. Jelasnya, ketersediaan dan kualitas data yang ada sangatlah menentukan keragaman dan kelayakan berbagai indikator yang kami gunakan. Namun, kami telah mengidentifikasi berbagai indikator yang konsisten dan dapat diterima secara nasional (seperti yang dipergunakan oleh World Bank, UNESCO and FAO), yang konsisten dengan berbagai indikator yang dipublikasikan oleh IPCC (1998).

Hal ini cukup mudah dengan mengurutkan metodologi yang dimaksud dan untuk memperbolehkan kami membandingkan ‘kerentanan’ antara masyarakat dan kecamatan di wilayah studi, dan merujuk pada asumsi bahwa kerentanan saat ini merupakan pengira kerentanan yang baik terhadap perubahan iklim di masa mendatang. Secara pendekatan ilmiah yang lebih teliti tidaklah ada keraguan dalam menghasilkan urutan yang berbeda, kami percaya bahwa kecendrungan yang luas di tingkat desa dan rumah tangga dapat dikumpulkan. Menempatkan kerentanan sosial ekonomi dalam konteks resiko, dan menggambarkan kerentanan biofisik serta resiko sebagai kesetaraan yang lebih luas, memberikan kami kerangka pragmatic namun relatif lebih sederhana untuk menilai baik perbandingan geospasial dan kerentanan antara kelompok dan masyarakat serta wilayah geografis yang berbeda.



IV. Climate Change

A. Global Climate Change

1. Overview

Climate change is a major environmental challenge for Indonesia. The main indicator of climate change is global warming due to greenhouse gas emissions from human activities. Climate change also leads to a strong fluctuation in rainfall and an increase in weather and climate extremes such as floods and droughts. The climate change information and graphics used in this report were taken from Climate Change Scenarios for Indonesia (WWFs/ Hulme, M. and Sheard, N. (1999)) and Indonesia Second National Communication (2010).

2. Observed Changes in Temperature and Rainfall

Air temperature evolution is important because it can have direct and indirect impacts on human activities. Over the past 100 years (1906-2005), the global average temperature has increased about 0.74°C , while the increase during last 50 years has nearly doubled the previous 50 years. Increasing air temperature is especially important as a source of numerous indirect impacts (from sea level rise to enhance cyclonic activities). Indeed, it is the main driving pattern of climate change impacts.

In Indonesia, the annual average temperature increased about 0.3°C since 1900, with the 1990s being the warmest decade this century and 1998 being the warmest year - almost 1°C above the 1961-90 average. This warming has occurred in all seasons of the year. Annual rainfall has decreased by 2 to 3 per cent across Indonesia this century, with most of this reduction occurring during the December-February period, the wettest season of the year.

IV. Perubahan Iklim

A. Perubahan Iklim Global

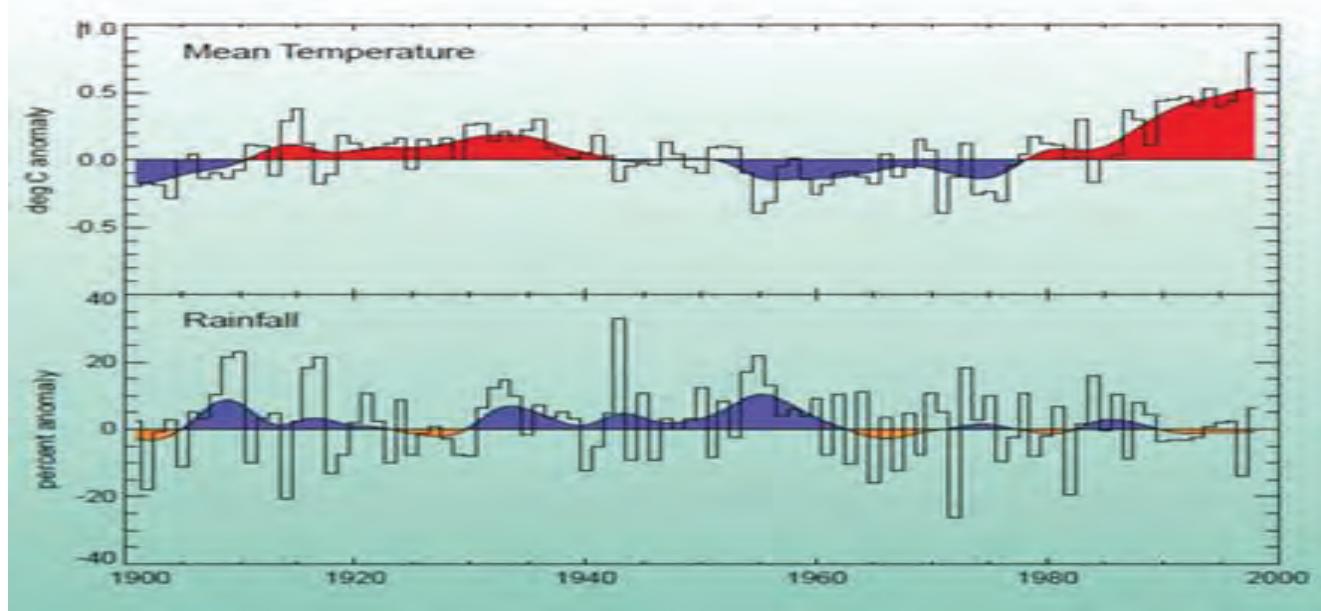
1. Gambaran Umum

Perubahan iklim adalah tantang lingkungan yang utama bagi Indonesia. Indikator utama perubahan iklim adalah pemanasan global yang diakibatkan emisi gas rumah kaca dari kegiatan manusia. Perubahan iklim juga mendorong fluktuasi curah hujan yang besar dan meningkatnya cuaca dan iklim yang ekstrim seperti banjir dan kekeringan. Informati dan grafik perubahan iklim yang dipergunakan dalam laporan ini dikutip dari Skenario Perubahan Iklim di Indonesia (WWFs/ Hulme, M. and Sheard, N. (1999) dan Indonesia Second National Communication (2010).

2. Perubahan Suhu dan Curah Hujan

Evolusi suhu udara sangat penting karena dapat mengarah pada dampak langsung maupun tidak langsung terhadap kegiatan manusia. Lebih dari 100 tahun (1906-2005) suhu rerata global meningkat dari $0,74^{\circ}\text{C}$, sementara peningkatan dalam 50 tahun terakhir mendekati dua kali lipat dalam 50 tahun sebelumnya. Peningkatan suhu udara khususnya penting sebagai sumber sejumlah dampak tak langsung (dari peningkatan air muka laut yang menyulut badai siklon). Sejatinya, hal ini merupakan pola utama yang menyebabkan dampak perubahan iklim.

Di Indonesia, rerata suhu tahunan meningkat sekitar $0,3^{\circ}\text{C}$ sejak 1900, dimana pada 1900an merupakan dekade terhangat pada abad tersebut, dan 1998 menjadi tahun terhangat- hampir 1°C rata-rata di atas 1961-1990. Pemanasan terjadi di sepanjang musim. Curah hujan tahunan turun 2-3% di seluruh Indonesia dalam abad ini, dimana pengurangan paling tinggi terjadi selama periode Desember-Februari sebagai musim terbasah.



Source/Sumber: WWF/Hulme, M. and Sheard, N. (1999)

Figure 3. Changes in annual mean temperature, 1901-1998 (top), and annual rainfall, 1901-1998 (bottom), across indonesia

The observed climate change in Indonesia includes:

- An increase in the mean annual temperature of about 0.3°C ;
- Overall annual precipitation has decreased by 2 to 3%;
- Precipitation patterns have changed; there has been a decline in annual rainfall in the southern regions of Indonesia and an increase in precipitation in the northern regions; and
- The seasonality of precipitation (wet and dry seasons) has changed, with wet season rainfall in the southern region increasing whilst the dry season rainfall in the northern region (i.e., most of Kalimantan, North Sulawesi) has decreased (Hulme and Sheard, 1999; Boer and Faqih, 2004).

It should be noted that precipitation in Indonesia (and many parts of the world) is strongly influenced by El Niño/ Southern Oscillation (ENSO) events and that some researchers suggest that there will be more frequent and perhaps intense ENSO events in the future because of the warming global climate (Tsonis et al., 2005).

Gambar 3. Perubahan rata suhu tahunan, 1901-1998 (atas), dan curah hujan tahunan, 1901-1998 (bawah), seluruh indonesia

Pengamatan akan perubahan iklim di Indonesia meliputi:

- Peningkatan rerata suhu sekitar 0.3°C ;
- Curah hujan tahunan turun sekitar 2-3%
- Pola curah hujan telah berubah; terdapat penurunan curah hujan tahunan di bagian selatan Indonesia dan peningkatan curah hujan di bagian utara, serta
- Musim hujan (basah dan kering) telah berubah, musim hujan basah di bagian selatan meningkat sementara musim hujan kering di bagian utara (misalnya sebagian besar Kalimantan, Sulawesi Utara) turun (Hulme dan Sheard, 1999; Boer dan Faqih, 2004).

Perlu dicatat bahwa curah hujan di Indonesia (dan sebagian dunia) sangat dipengaruhi oleh terjadinya El Niño/ osilasi selatan (ENSO) dan beberapa peneliti menyarankan akan kerap terjadi bahkan lebih sering terjadinya ENSO di masa mendatang akibat pemanasan iklim global (Tsonis et al., 2005).

El-Nino and La-Nina have already seriously impacted Indonesia. Rainfall in many parts of Indonesia is strongly influenced by El Niño events (see Figure 4), and major droughts have occurred during recent ENSO events in 1982/83, 1986/87 and 1997/98.

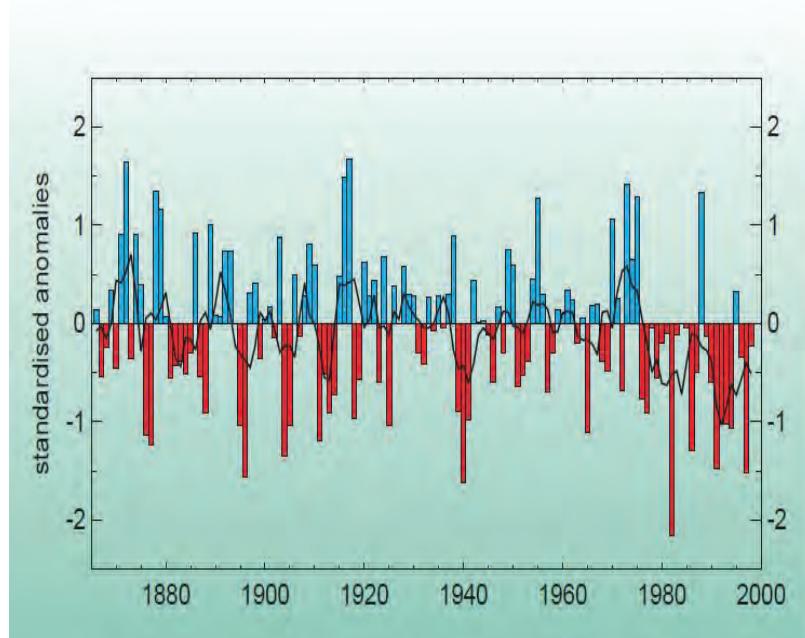
The El Niño-Southern Oscillation (ENSO) is the main cause of climate variability for many tropical regions, including Indonesia.

Figure 4 shows that since about 1976 there has been a tendency for negative (El Niño) warm phases of ENSO to dominate.

El Nino dan La Nina sudah sangat serius berdampak di Indonesia. Curah hujan di banyak bagian di Indonesia sangat dipengaruhi oleh El Nino (Gambar 4) dan kekeringan terjadi saat ENSO pada tahun 1982/83, 1986/87 dan 1997/98.

El Niño-Southern Oscillation (ENSO) merupakan penyebab utama variabilitas iklim di banyak wilayah tropis termasuk Indonesia.

Gambar 4 menunjukkan bahwa sejak tahun 1976 terdapat kecenderungan negatif (El Nino) terhadap fase pemanasan ENSO yang dominan.



Source/Sumber: WWF/Hulme, M. and Sheard, N. (1999)
Figure 4. The southern oscillation index (SOI), 1865-1998

Gambar 4. The southern oscillation index (SOI), 1865-1998

This period has seen very strong El Niños in 1982/83 and 1997/98 and a prolonged El Niño between 1991 and 1994, events which some people think have been partly caused by global warming. Because Indonesia typically experiences droughts during El Niño events (the warm phase of ENSO) and excessive rain during La Niña events (cool phase of ENSO), this global pattern will have regional impacts.

Periode ini El Nino terlihat sangat kuat pada 1982/83 dan 1997/98 dan El Nino berkepanjangan antara 1991 dan 1994, bahkan banyak orang berpikir hal ini merupakan bagian dari pemanasan global. Karena Indonesia cukup berpengalaman menghadapi kekeringan selama El Nino (fase panas ENSO) dan hujan yang berlebihan selama La Nina (fase dingin ENSO), pola global ini memiliki dampak wilayah.

B. Future Climate Change Scenarios

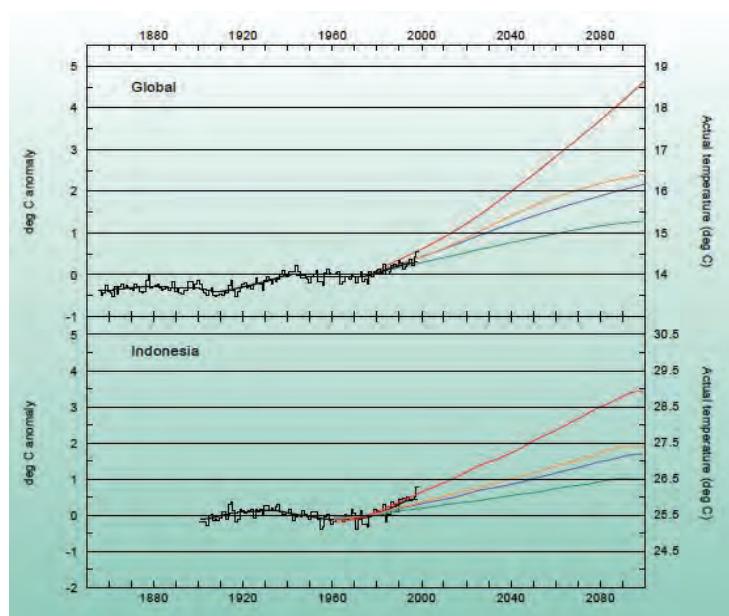
1. Climate Scenarios

The first problem in assessing future climate change is how to estimate the likely change in greenhouse gases emissions in the future. Many trajectories might occur as the level of emissions is closely related to population growth, socio-economic development, and technology changes. Implementation of climate policy or GHG emission targets by developed countries as stated in the Kyoto Protocol may also affect the rate of the GHG emissions. Therefore, in estimating future emissions the IPCC has developed a number of scenarios (IPCC 2000) using several assumptions of the driving forces. The scenarios provide alternative images of how the future might unfold and are an appropriate tool with which to analyze how the driving forces may influence future emission outcomes and to assess associated uncertainties. Figure 5 provides likely changes in global temperature when emission scenarios for four climate change emission scenarios, these being B1 (low), B2 (mid), A1 (mid) and A2 (high).

B. Skenario Perubahan Iklim Masa Mendatang

1. Skenario Iklim

Masalah pertama dalam meneliti perubahan iklim masa datang adalah bagaimana memperkirakan kemungkinan perubahan emisi gas rumah kaca di masa depan. Banyak lintasan yang terjadi pada tingkat emisi yang terkait erat dengan pertumbuhan populasi, pembangunan sosial ekonomi, dan perubahan teknologi. Pengejawantahan kebijakan iklim atau target emisi GRK oleh negara maju sebagaimana diutarakan dalam Protokol Kyoto bisa juga mempengaruhi tingkat emisi GRK. Karenanya, dalam memperkirakan emisi mendatang IPCC telah mengembangkan sejumlah skenario (IPCC 2000) dengan menggunakan beberapa asumsi penyebab. Skenario ini menyajikan gambaran alternatif bagaimana masa mendatang bisa berkembang dan menjadi alat yang cukup untuk menganalisis bagaimana penyebab bisa mempengaruhi hasil emisi mendatang dan untuk melihat ketidakpastian yang menyertainya. Gambar 5 menyajikan perubahan suhu global yang mungkin dengan empat skenario emisi perubahan iklim yang meliputi B1 (rendah), B2 (sedang), A1 (sedang) and A2 (tinggi).



Source: Hulme, M. and Sheard, N. (1999)

Figure 5. Calculated changes (1960-2100) in global-mean (top) and Indonesia (bottom) annual surface air temperature for the four scenarios.

Sumber: Hulme, M. and Sheard, N. (1999)

Gambar 5. Perhitungan perubahan (1960-2100) suhu udara permukaan dalam rataan global (atas) dan Indonesia (bawah) dengan empat skenario.

In 2000 the IPCC published a series of projected greenhouse gas emissions scenarios that could be used to assess potential climate change impacts. The Special Report on Emission Scenarios, known as the ‘SRES scenarios’, grouped scenarios into four families of greenhouse gas emissions (A1, A2, B1, and B2) that explore alternative development pathways, covering a wide range of demographic, economic, and technological driving forces:

- **A1** – the story line assumes a world of very rapid economic growth, a global population that peaks mid-century and the rapid introduction of new and more efficient technologies. A1 is divided into three groups that describe alternative directions of technological change: fossil intensive (A1Fi), non-fossil energy resources (A1T), and a balance across all sources (A1B).
- **B1** – describes a convergent world, with the same global population as A1, but with more rapid changes in economic structures toward a service and information economy.
- **B2** – describes a world with intermediate population and economic growth, emphasizing local solutions to economic, social, and environmental sustainability.
- **A2** – describes a very heterogeneous world with high population growth, slow economic development and slow technological change.

The emission projections are widely used in the assessments of future climate change, and their underlying assumptions with respect to socioeconomic, demographic and technological change serve as inputs to many climate change vulnerability and impact assessments. Greenhouse gas emissions trajectories under various scenarios are depicted in Figure 5.

Global emissions are currently tracking close to (or possibly higher than) the A1Fi emissions scenario and it is unlikely that emissions will be constrained to the low or medium emissions target.

Pada tahun 2000 IPCC mempublikasikan sejumlah skenario perkiraan emisi gas rumah kaca yang dapat digunakan untuk melihat dampak potensial perubahan iklim. *The Special Report on Emission Scenarios*, yang kemudian dikenal sebagai ‘SRES scenarios’, mengelompokkan skenario ke dalam empat kelompok emisi GRK (A1, A2, B1, dan B2) yang mengeksplorasi jalur pembangunan alternatif, melingkup demografi, ekonomi dan pendorong teknologi yang lebih luas:

- **A1** – skenario ini mengasumsikan dunia pada pertumbuhan ekonomi yang sangat pesat, populasi global yang padat pada pertengahan abad, dan pengenalan yang pesat terhadap teknologi baru yang lebih efisien. A1 dibagi ke dalam tiga kelompok yang menggambarkan arah-arah alternatif perubahan teknologi: *fossil intensive* (A1Fi), sumber daya energi non fosil (*non-fossil energy resources* -A1T), dan keseimbangan pada semua sumber (*balance across all sources* -A1B).
- **B1** – menggambarkan dunia yang konvergen, dengan populasi global yang sama dengan A1, namun perubahan struktur ekonomi yang lebih cepat menuju pelayanan dan informasi ekonomi.
- **B2** – menguraikan dunia dengan populasi dan pertumbuhan ekonomi menengah, menekankan pada pemecahan permasalahan ekonomi, sosial dan kesinambungan lingkungan lokal.
- **A2** – mengurai dunia yang sangat heterogen dengan pertumbuhan populasi yang tinggi, pembangunan ekonomi dan perubahan teknologi yang rendah.

Ramalan emisi secara lebih luas dipergunakan dalam penelitian perubahan iklim masa datang, dan asumsi pokok terkait dengan sosial ekonomi, demografi dan perubahan teknologi merupakan input bagi banyak penelitian dampak dan kerentanan perubahan iklim. Lintasan emisi gas rumah kaca dibawah berbagai skenario tergambar dalam Gambar 5.

Emisi global saat ini melacak sangat dekat dengan (bahkan bisa jadi lebih tinggi) skenario emisi A1Fi dan tidak mungkin emisi akan dibatasi pada target emisi rendah atau medium.

2. Predicted Changes in Temperature

The majority of climate change models for Indonesia suggest that the four scenarios will yield modest increases in mean temperature of between 1.3°C and 4.6°C by 2100 (Table 3), representing global warming rates of between 0.1°C and 0.4°C per decade.

Table 3. Predicted Changes in Temperature for 2020, 2050 and 2080 for the Four Scenarios

Tabel 3. Perkiraan perubahan suhu pada 2020, 2050 dan 2080 untuk empat Skenario

1980s	1990s	2020s			2050s			2080s			
Temp. degC	Temp. degC	CO ₂ ppmv	Temp. degC	Sea-level cm	CO ₂ ppmv	Temp. degC	Sea-level cm	CO ₂ ppmv	Temp. degC	Sea-level cm	
0.13	0.28	B1-low	421	0.6	7	479	0.9	13	532	1.2	19
0.13	0.28	B2-mid	429	0.9	20	492	1.5	36	561	2.0	53
0.13	0.28	A1-mid	448	1.0	21	555	1.8	39	646	2.3	58
0.13	0.28	A2-high	440	1.4	38	559	2.6	68	721	3.9	104

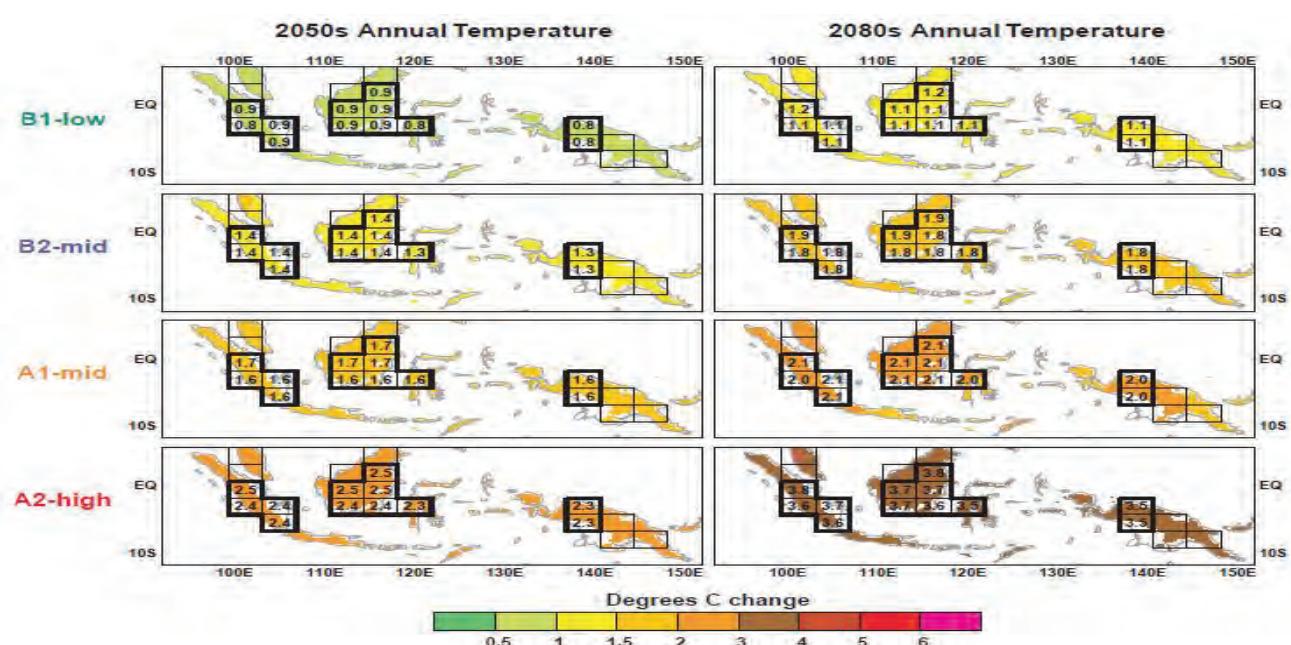
Source/Sumber: WWF/Hulme, M. and Sheard, N. (1999)

The predicted increase in monthly average temperature and in seasonal average temperature for Indonesia under the four scenarios for the time periods 2020, 2050 and 2080 are presented in Table 3 above. As is evident from Figure 6 the rate of warming is also quite uniform across Indonesia and throughout the year, with warming rates varying from about 0.1°C/decade for the B1-low scenario to just over 0.3°C/decade for the A2-high scenario.

2. Perkiraan Perubahan Suhu

Mayoritas model perubahan iklim di Indonesia menganjurkan empat skenario yang menghasilkan peningkatan suhu rataan antara 1.3°C dan 4.6°C pada 2100 (Tabel 3), mewakili tingkat pemanasan global antara 0.1°C dan 0.4°C per dekade.

Perkiraan peningkatan suhu rataan bulanan dan suhu rataan per musim di Indonesia berdasarkan empat skenario per periode 2020, 2050 dan 2080 disajikan pada Tabel 3. Sebagaimana dibuktikan pada Gambar 6, tingkat pemanasan juga cukup seragam di seluruh Indonesia dan sepanjang tahun, dimana tingkat pemanasan bervariasi dari 0,1°C/dekade untuk skenario B1-rendah hingga lebih dari 0,3°C/dekade untuk skenario A2-tinggi.



Source: Hulme, M. and Sheard, N. (1999)

Figure 6. Change in mean annual temperature for the 2020, 2050 and 2080 for the four scenarios.

Sumber: Hulme, M. and Sheard, N. (1999)

Gambar 6. Perubahan suhu tahunan rataan pada 2020, 2050 dan 2080 dengan empat skenario.

By 2020, it is projected that mean temperature will increase somewhere between 0.36 to 0.47°C compared to 2000, with the highest temperatures potentially occurring in the islands of Kalimantan and the southeastern part of the Moluccas. By 2080 the increase in temperature for Kalimantan are expected to be in the range of 0.9°C to 3.7°C, and average surface temperatures will be higher throughout the year, and especially in the early monsoon season.

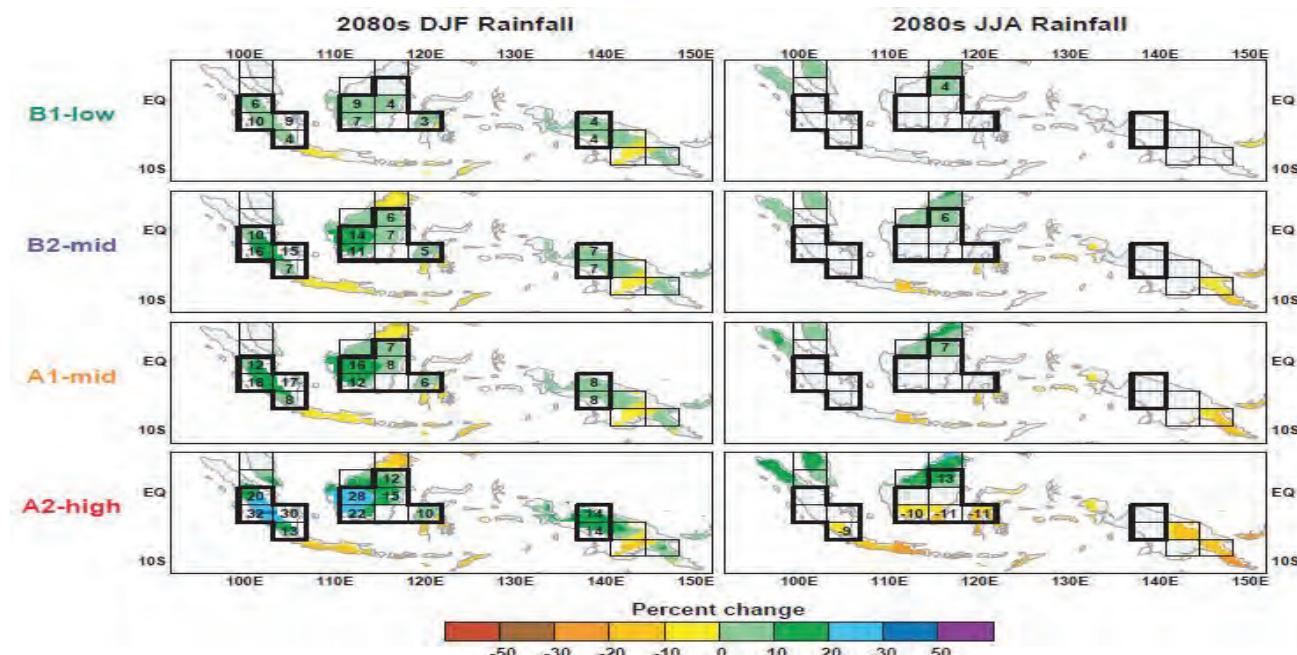
3. Predicted Changes in Rainfall

The modeling suggests that some areas in Indonesia will experience more intense rainfall, and other areas will experience a decline. Using 14 General Circulation Models (GCMs), under increasing GHG emission scenarios (A2), most of models are in agreement that in 2025 the wet seasonal rainfall in Java, Bali, and Papua will increase, while in other parts will decrease. The main exception to this is Java and the other islands of southern Indonesia, where rainfall declines by up to 15 per cent. By 2050 and 2080, most of Indonesian regions will experience higher rainfall than current condition, with exception in northern part of Sumatra and Kalimantan.

Pada tahun 2020 diperkirakan suhu rataan akan meningkat antara 0,36 hingga 0,47°C dibandingkan pada 2000, dimana suhu tertinggi berpotensi terjadi di pulau Kalimantan dan bagian selatan Maluku. Pada tahun 2080 peningkatan suhu di Kalimantan diharapkan berada pada kisaran 0,9°C hingga 3,7°C, dan rata-rata suhu permukaan akan meningkat sepanjang tahun khususnya di awal-awal musim penghujan.

3. Perkiraan Perubahan Curah Hujan

Pemodelan menunjukkan beberapa wilayah di Indonesia akan mengalami curah hujan yang lebih tinggi dan wilayah lain akan mengalami penurunan curah hujan. Dengan menggunakan 14 *General Circulation Models* (GCMs) berdasarkan skenario peningkatan emisi GRK, hampir seluruh model sepakat bahwa pada tahun 2025 curah hujan musim basah di Jawa, Bali dan Papua akan meningkat sementara di bagian lain akan berkurang. Pengecualian terhadap hal ini adalah Jawa dan pulau lainnya di bagian selatan Indonesia dimana curah hujan akan menurun hingga 15%. Pada 2050 dan 2080 hampir sebagian besar wilayah Indonesia akan mengalami curah hujan yang lebih tinggi dibanding saat ini, kecuali bagian utara Sumatera dan Kalimantan.



Source: Hulme, M. and Sheard, N. (1999)

Figure 7. Change in December-February and June-August rainfall (per cent change from the average 1961-1990 climate) for the 30-year period centered on the 2080s for the four scenarios.

Sumber: Hulme, M. and Sheard, N. (1999)
Gambar 7. Perubahan curah hujan pada Desember-Februari Juni-Agustus (persen perubahan dari rata-rata iklim di 1961-1990) untuk periode 30 Tahun pada 2080an dengan empat skenario.

This contrast in rainfall change is most noticeable during the December–February season, where parts of Sumatra and Kalimantan become between 10 and 30 per cent wetter by the 2080s. Rainfall changes during the June–August season are generally smaller, but in many regions of the country are negative.

It is also predicted that the average annual precipitation will also increase by about 10% by 2050, and that there will be a significant increase in monsoon rainfall, and a decrease in the dry season with a corresponding increase in the incidence of drought. Monsoon onset has also changed in many part of Indonesia. Based on analysis of data from 92 stations spread over Indonesia, monsoon onset has increasingly been delayed in some part of Indonesia, particularly in Java; similarly, the length of the wet season has tended to shorten, particularly in South Sumatra, Java and Kalimantan.

4. Extreme Events

Extreme climate events in Indonesia are normally associated with ENSO. El Niño events are associated with drought and La Niña event are associated with heavy rainfall and flooding. The El Niño and La Niña phenomena (ENSO), as well as extreme meteorological conditions, have historically resulted in serious damage that affects a wide range of different socio-economic sectors. Over recent years, El Niño events have become more frequent as the global temperature anomalies continue to increase (Hansen et al., 2006). This suggests that the increasingly high temperatures are exacerbating the extreme regional weather and climate anomalies associated with El Niño.

C. Impacts of Climate Change in Kalimantan

1. Climate Change Impacts

There is evidence that the impacts of climate change are already being felt in Kalimantan, and future projections outlines above indicate that it is highly likely that the province will become increasingly vulnerable to the effects of climate change. In this context it is expected that the most substantial effects of climate change in Kalimantan will be:

Hal ini sangat bertolak belakang dengan perubahan curah hujan yang begitu kerap terjadi selama Desember-Februari, dimana bagian Sumatera dan Kalimantan menjadi lebih basah 10-30% pada 2080. Perubahan curah hujan selama musim Juni-Agustus umumnya lebih kecil bahkan di banyak bagian negara ini malah tidak ditemukan.

Juga diperkirakan bahwa rata-rata curah hujan tahunan akan meningkat sekitar 10% pada 2050 dan terdapat peningkatan yang signifikan pada musim penghujan, dan sebaliknya menurun pada musim panas dan meningkatnya kejadian kemarau. Permulaan musim penghujan juga berubah di banyak wilayah di Indonesia. Berdasarkan analisis data dari 92 stasiun pengamatan cuaca yang tersebar di seluruh Indonesia, permulaan musim penghujan terjadi keterlambatan yang cukup signifikan di beberapa wilayah Indonesia, khususnya di Jawa. Serupa dengan hal itu, rentang panjang musim hujan juga cenderung lebih singkat khususnya di Sumatera bagian Selatan, Jawa dan Kalimantan.

4. Kejadian-kejadian Ekstrim

Kejadian-kejadian klimatis yang ekstrim di Indonesia umumnya terkait dengan ENSO. Kejadian El Nino terkait dengan kekeringan dan La Nina dengan tingginya curah hujan serta banjir. Fenomena El Nino dan La Nina (ENSO) serta kondisi meteorologis yang ekstrim dalam sejarah menghasilkan kerusakan serius yang mengakibatkan perbedaan sektor sosial ekonomi yang luas. Dalam beberapa tahun terakhir, terjadinya El Nino kerap terjadi sebagai bentuk anomali suhu global yang terus meningkat (Hansen et al., 2006). Peningkatan suhu yang tinggi memperburuk cuaca regional yang ekstrim dan anomali iklim yang terkait dengan El Nino.

C. Dampak Perubahan Iklim di Kalimantan

1. Dampak Perubahan Iklim

Terdapat bukti bahwa dampak-dampak perubahan iklim sudah bisa dirasakan di Kalimantan, dan perkiraan di atas mengindikasikan bahwa sangat mungkin kerentanan di provinsi ini meningkat akibat pengaruh perubahan iklim. Dalam konteks ini, akibat perubahan iklim yang paling substansial di Kalimantan meliputi:

- Impacts of increasing temperatures;
- Impacts of climatic extremes (such as large storms leading to a potential increase in inland flooding and natural disasters, losses of infrastructure and land resulting from flooding, landslides and erosion etc.);
- Impacts on water resources and hydrology (resulting in changes in length and intensity of the rainy season, which may result in more severe floods and longer);
- Impacts on agriculture, forestry and livelihoods; and
- Impacts on human health.

Whilst cyclonic events are not expected to be a major issue as East Kalimantan's equatorial location precludes cyclones and strong winds, climate change is expected to have a range of indirect effects on the natural systems, and exacerbate pre-existing human induced problems such as the over exploitation of potable water resources. However in this study we are primarily focusing on the impact of climate change on forests and forest dependent people and communities. Highlighted below are some of these projected climate impacts for forest dependent communities in Kalimantan.

2. Impacts on Forests and Livelihoods

Studies of the potential regional impacts of climate change on the forests in South East Asia are limited, however current research suggest that the effects of increased temperatures and precipitation are likely to have an adverse impact on natural forest ecosystems in terms of future distribution, productivity, reproduction and growth. From the climate scenarios discussed previously we can make a number of predictions as to the likely impacts of climate change on forests in Kalimantan. This includes:

- The combination of higher temperatures and increased rainfall is likely to cause a net increase in the evapotranspiration in the winter months and as such may have a significant impact on the natural forest ecosystems of Kalimantan, including the disappearance or reduction of density of certain species due shifts in ideal

- Dampak peningkatan suhu
- Dampak klimatis yang ekstrim (seperti badai besar yang berpotensi meningkatkan banjir dan bencana alam, kerusakan infrastruktur dan lahan yang diakibatkan oleh banjir, tanah longsor dan erosi)
- Dampak pada sumberdaya air dan hidrologi (menghasilkan perubahan panjang dan intensitas musim hujan, dimana bisa menyebabkan banjir lebih sering dan lama)
- Dampak pada pertanian, kehutanan dan penghidupan; dan
- Dampak pada kesehatan manusia

Kejadian badai diharapkan tidak terjadi di Kalimantan Timur dimana provinsi ini terhalang oleh lokasi di garis khatulistiwa menghalangi badai dan angin ribut. Perubahan iklim diharapkan memiliki rentang pengaruh tak langsung pada sistem alam dan memperburuk masalah yang sudah ada sebelumnya yang disebabkan manusia seperti eksploitasi atas sumber daya air minum. Namun dalam studi ini kami utamanya memfokuskan pada dampak perubahan iklim terhadap hutan dan masyarakat atau orang yang bergantung pada sumberdaya hutan. Berikut di bawah ini adalah beberapa dampak perubahan iklim yang diperkirakan terhadap masyarakat yang bergantung pada sumber daya hutan di Kalimantan.

2. Dampak pada Hutan dan Penghidupan

Penelitian tentang potensi dampak perubahan iklim terhadap hutan pada tingkat regional di Asia Tenggara sangat terbatas. Namun penelitian yang ada menyebutkan bahwa pengaruh dari peningkatan suhu dan curah hujan bisa menyebabkan dampak yang merugikan terhadap ekosistem hutan alam terkait pertumbuhan, reproduksi, produktifitas dan penyebaran di masa depan. Dari skenario iklim yang telah dibahas di atas kami membuat sejumlah perkiraan sebagai dampak yang mungkin terjadi dari perubahan iklim terhadap hutan-hutan di Kalimantan, meliputi:

- Gabungan suhu dan curah hujan yang tinggi sepertinya dapat menyebabkan peningkatan penguapan pada bulan-bulan basah dan bisa menimbulkan dampak signifikan terhadap

- temperature and rainfall range, increasing forest disease and pest infestation, the increase or the decrease of forest productivity;
- With increased rainfall in the monsoon, it is expected that we will also see enhanced runoff that could lead to enhanced top soil erosion and overall habitat degradation of forest ecosystems, especially in upland forest areas used for slash and burn agriculture. Changes in rainfall patterns will also most certainly have a negative effect on slash and burn agricultural productivity and food production in forest areas.
 - Increased runoff could also cause recurring floods in many areas (especially in those areas already prone to flooding) and longer residence time for flood water which will have an impact on paddy rice production and the survival of plantation crops in the lower lying forest areas.
 - The increased risk of forest fire due to decreasing dry season rainfall and shortening of the length of the wet season in some part of the region associated with the El Niño phenomena. Kalimantan is already exposed to high risk of fire, and CIFOR recently found that future risk of fires in parts of Kalimantan would be greater than in the past due to an increase in average drought indices and the number of days with ‘extreme’ danger rating.
- ekosistem hutan alam di Kalimantan, termasuk kehilangan atau berkurangnya kepadatan jenis tertentu akibat perubahan suhu yang ideal dan curah hujan, meningkatnya penyakit hutan dan hama, meningkatnya atau menurunnya produktifitas hutan;
- Dengan meningkatnya curah hujan pada musim penghujan, mengakibatkan terjadinya peningkatan aliran permukaan yang dapat menyebabkan terjadinya erosi lapisan *top soil* dan secara keseluruhan kerusakan habitat ekosistem hutan, khususnya di hutan-hutan pegunungan dimana praktik pertanian tebas bakar dilaksanakan. Perubahan pola hujan juga akan memiliki pengaruh negatif terhadap produktifitas pertanian tebas bakar dan produksi pangan di wilayah hutan.
 - Peningkatan air permukaan (runoff) juga menyebabkan banjir yang berulang di banyak tempat (khususnya di daerah-daerah yang cenderung sudah terkena banjir) dan periode genangan yang lebih lama akan berimplikasi pada produksi padi sawah dan daya tahan tanaman pangan pada daerah yang kurang berhutan.
 - Peningkatan resiko kebakaran hutan karena menurunnya curah hujan pada musim panas dan singkatnya panjang musim hujan di beberapa bagian yang terkait dengan fenomena El Nino. Kalimantan sudah terbukti memiliki resiko kebakaran yang tinggi, dan CIFOR baru-baru ini menemukan bahwa resiko kebakaran di Kalimantan pada masa akan datang lebih besar daripada waktu lalu akibat meningkatnya rata-rata indeks kekeringan dan jumlah hari dengan tingkat bahaya ekstrim.

Long dry seasons during El Niño years significantly affect not only annual crops, but also perennial forest crops due to the impact of a longer dry season on propagation, fruiting and survival of young plants. During the 1994 El Niño for example, the percentage of young plants (age of less than 2 years) die back due to the long dry season could go up to 30%. Based on observations in a number of locations, the average young plant die back for tea crops was approximately 22%, between 4% and 9% for rubber, about 4% for cacao, between 1.5% and 11% for cashew nuts, about 4% for coffee and between 5% and 30% for coconut. For mature plantation crops such as coconut and palm oil, the impact of severe drought appears after 4-9 months (Hasan et al., 1998).

Musim kering yang berkepanjangan selama tahun-tahun El Nino secara signifikan mempengaruhi tidak hanya tanaman tahunan, tetapi juga pada proses penyebaran, perbuahan dan kelangsungan hidup tanaman muda dari tanaman hutan akibat dampak dari musim kering yang panjang. Selama El Nino 1994, persentasi tanaman muda (berumur kurang dari 2 tahun) yang kembali mati akibat musim panas yang panjang meningkat 30%. Berdasarkan penelitian di sejumlah lokasi, rata-rata tanaman muda yang

These impacts will directly influence forest ecosystems – and hence the communities and households who rely on forest lands and resources for their livelihoods. The forest ecosystem that many of the communities are dependent on for their livelihoods would therefore, become more vulnerable due to the effects of climate change. Reductions in availability of plant and animal species (due to temperature increases) on which remote rural forest communities depend for subsistence and cash income (e.g. NTFPs) and the physical damage and increased isolation from flooding, e.g. access to markets, training and extension services, have the potential to undermine community welfare and resilience.



3. Impacts on Agriculture

Changes in spatial rainfall patterns, the length of the wet season and inter-seasonal variability in particular will have serious implications for agriculture, including:

- Decreased rainfall during critical times of the year may translate into high drought risk, uncertain water availability, and consequently, uncertain ability to produce agricultural goods, economic instability, and drastically more undernourished people, hindering progress against poverty and food insecurity (Wang et al., 2006);
- Increased rainfall during already wet times of the year may lead to high flood risk, especially in areas already prone to flooding and inundation – and including wet paddy fields;

mati untuk jenis tanaman teh-tehan sekitar 22%, antara 4-9% untuk karet, 4% untuk coklat, antara 1,5-11% untuk jambu mete, sekitar 4% untuk kopi dan antara 5-30% untuk kelapa. Untuk tanaman perkebunan yang sudah dewasa seperti kelapa, kelapa sawit, dampak dari kekeringan terlihat setelah 4-9 bulan (Hasan et al., 1998).

Dampak tersebut secara langsung akan mempengaruhi ekosistem hutan, dan kepada masyarakat dan keluarga yang bergantung pada lahan dan sumber daya hutan sebagai penghidupan mereka. Ekosistem hutan dimana banyak masyarakat bergantung sebagai penghidupan mereka karenanya akan menjadi lebih rentan akibat pengaruh dari perubahan iklim. Berkurangnya ketersediaan jenis tanaman dan satwa (akibat peningkatan suhu) dimana masyarakat hutan di wilayah pedalaman yang sangat bergantung pada penghidupan subsisten dan pendapatan tunai (seperti HHBK) serta kerusakan fisik dan peningkatan keterisolasian dari banjir seperti akses pada pasar, layanan pelatihan dan penyuluhan, memiliki potensi merusak kesejahteraan dan daya tahan masyarakat.

3. Dampak terhadap Pertanian

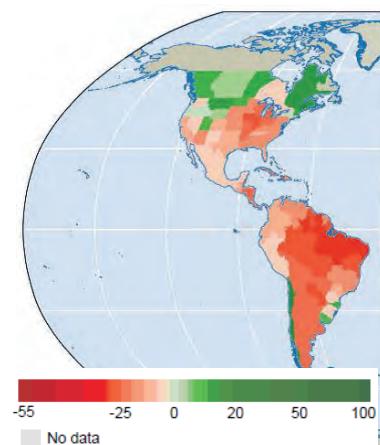
Perubahan dalam pola ruang hujan, panjang musim basah dan keragaman antar musim khususnya akan berimplikasi serius terhadap pertanian, termasuk:

- Penurunan curah hujan selama periode kritis dalam setahun diterjemahkan sebagai resiko kekeringan yang tinggi, ketidakpastian ketersediaan air, dan dengan konsekuensi, ketidakpastian kemampuan untuk menghasilkan barang-barang pertanian, ketidakstabilan ekonomi serta masyarakat lebih kekurangan gizi dengan drastis, menghambat kemajuan memerangi kemiskinan dan kerawanan pangan (Wang et al., 2006);
- Peningkatan curah hujan selama periode basah bisa menggiring pada resiko banjir yang tinggi, khususnya pada wilayah yang sudah biasa mengalami banjir dan penggenangan, termasuk lahan padi sawah;
- Lebih dahsyat lagi, El Nino yang kerap terjadi akan memperparah kecenderungan terjadinya kekeringan dan/atau La Nina yang

- Stronger, more frequent El Niño events will exacerbate drying and/or La Niña that causing flooding trends and could lead to decreased food production; and
- Delayed wet season (monsoon) and a temperature increase beyond 2.5°C is projected to substantially drop rice yields and incur a loss in farm-level net revenue of 9 to 25% (Lal, 2007).

The World Bank expects a 10% drop in crop yields by 2050 as a direct result of changing temperatures and rainfall.

Figure 8 shows the projected percentage change in yields of 11 major crops (wheat, rice, maize, millet, field pea, sugar beet, sweet potato, soybean, groundnut, sunflower, and rapeseed) from 2046 -2055, compared with 1996 -2005). The values are the mean of 3 emission scenarios across 5 global climate models, assuming no CO₂ fertilization (a possible boost -of uncertain magnitude -to plant growth and water-use efficiency from higher ambient CO₂ concentrations).



Source: Müller Et Al; World Bank

Figure 8. Projected Change in Yields Of 11 Major Annual Crops from 2046 -2055, Compared with 1996 -2005

The increase in temperatures and CO₂ concentrations will also affect rice yields. Some studies showed that for every 1°C increase in the minimum temperature, rice yields decrease by 10% (Peng et al., 2004). At a global scale, increased CO₂ concentrations may have a positive impact on crop yields. However, recent studies indicated that the

menimbulkan banjir dan dapat mengarah pada penurunan produksi pangan; dan

- Keterlambatan musim penghujan dan peningkatan suhu di atas 2,5°C diperkirakan menurunkan hasil panen padi dan mendatangkan kehilangan pendapatan bersih pertanian 9-25% (Lal, 2007).

Bank Dunia memperkirakan 10% penurunan hasil pertanian pada tahun 2050 sebagai dampak langsung dari perubahan suhu dan curah hujan.

Gambar 8 menunjukkan perkiraan persentasi perubahan produksi dari 11 jenis pangan utama (gandum, beras, jagung, kacang panjang, kacang polong, gula lobak, kedelai, kacang tanah, bunga matahari, dan rapa) dari 2046-2055, dibandingkan dengan 1996-2005. Nilai dari rataan 3 skenario emisi dari kelima model iklim global mengasumsikan tidak ada lagi peningkatan CO₂ (dorongan yang mungkin ketidakpastian pembesaran- pertumbuhan tanaman dan penggunaan air yang efisien dari konsentrasi CO₂ yang melebihi ambang batas).

Climate change will lower agriculture yield in most countries in 2050, and Large negative yield impacts are projected in Kalimantan by 2050 – which is highly dependent on agriculture.

Perubahan iklim menyebabkan hasil pertanian yang lebih rendah di banyak negara pada 2050 dan dampak negatif yang besar diperkirakan di Kalimantan pada 2050 dimana ketergantungan yang tinggi pada pertanian.

Sumber: Müller et al; World Bank
Gambar 8. Perkiraan Perubahan Hasil dari 11 Tanaman Tahunan dari 2046-2055, dibandingkan 1996-2005

Peningkatan suhu dan konsentrasi CO₂ juga akan mempengaruhi hasil padi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1°C pada suhu minimum, produksi beras mengalami penurunan hingga 10% (Peng et al., 2004). Pada skala global, peningkatan konsentrasi CO₂ membawa dampak positif terhadap hasil tanaman.

fertilization effect from elevated CO₂ on crop yields is significantly smaller than previously predicted (Long et al., 2006). Global models that combine precipitation, temperature, and CO₂ effects for the A2 scenario generally show reduced yields in the tropics (Amien et al., 2004).

These types of trends, combined with an overall shift of the seasonality and timing of rainfall will lead to substantial losses in production, income, livelihoods and food security (where agriculture is 10% of GDP and accounts for more than 50% of employment). Perhaps the largest concern for Indonesia with regards to the impacts of climate change is the risk of decreased food security.

Namun, penelitian terbaru menunjukkan bahwa pengaruh pupuk dari meningkatnya CO₂ pada hasil tanaman secara signifikan lebih kecil dari yang dulu diperkirakan (Long et al., 2006). Model global yang mengkombinasikan curah hujan, suhu dan pengaruh CO₂ untuk skenario A2 umumnya menunjukkan pengurangan produksi hasil di wilayah torpis (Amien et al., 2004).

Tipe kecenderungan tersebut, mengkombinasikan perubahan musim secara keseluruhan dan periode hujan akan menunjukkan kehilangan produksi yang substansial, pendapatan, penghidupan dan keamanan pangan (dimana pertanian menyumbang 10% dari PRB dan menyerap 50% tenaga kerja). Kemungkinan Indonesia perlu memperhatikan dampak dari perubahan iklim yang terkait dengan resiko penurunan ketahanan pangan.



V. Vulnerability

A. Vulnerability to Climate Change

As highlighted in the previous section, climate change effects in Indonesia include major climatic hazards as well as more gradual changes in climate variables such as temperature and rainfall. As a result, climate change causes different degrees of additional stress on both natural and human systems. In this context vulnerability to climate change can be conceptualized as ‘the degree to which a person, household, social group, business, organization, locality or a sector is unable to cope with, resist or recover from adverse effects of shocks and stresses, including climate variability and climate extremes that are enhanced by climate change’.

Climate change will increase vulnerability and hinder or reverse the development process across all the dimensions considered. However it is evident that the poorest communities, who live in marginal rural areas and are highly reliant on natural resources for their livelihoods, are highly vulnerable to the impact of climate change.

B. Dimensions of Vulnerability

1. Population and Demographics

Population vulnerability refers to the vulnerability of people and populations in the study area to the effects of climate change, and recognizes that there are distinct regional differences in the demographic composition and trends (such as the migration of people towards coastal urban areas which yields a greater than average growth of the population in some districts).

The relationship between population change and the associated demographic trends and climate change will affect the ability of local communities and households to build resilience to climate change. Population information in this context is used as a proxy for human sensitivity to climate change hazard exposure.

V. Kerentanan

A. Kerentanan Terhadap Perubahan Iklim

Sebagaimana diuraikan pada bab terdahulu, pengaruh perubahan iklim di Indonesia meliputi bahaya iklim utama sebagaimana juga perubahan bertahap pada variable iklim seperti suhu dan curah hujan. Sebagai hasil, perubahan iklim menyebabkan tingkat perbedaan atas tekanan tambahan baik bagi sistem manusia maupun alam. Dalam konteks ini, kerentanan pada perubahan iklim dapat dikonseptualkan sebagai ‘derajat dimana seseorang, rumah tangga, kelompok sosial, usaha, organisasi, lokalitas atau sebuah sektor tidak mampu mengatasi, bertahan atau pulih dari pengaruh guncangan atau tekanan yang besar, termasuk kerentanan iklim dan keekstriman iklim yang meningkat akibat perubahan iklim’.

Perubahan iklim akan meningkatkan kerentanan dan menghalangi atau menggagalkan proses pembangunan di berbagai dimensi penting. Hal ini membuktikan bahwa masyarakat termiskin yang tinggal di wilayah pedesaan tertinggal dan sangat bergantung pada sumber daya alam sebagai penghidupan mereka sesungguhnya sangatlah rentan terhadap dampak perubahan iklim.

B. Dimensi Kerentanan

1. Populasi dan Demografi

Kerentanan populasi merujuk pada kerentanan orang dan penduduk yang berada di wilayah studi terhadap pengaruh perubahan iklim dan terdapat perbedaan regional akan komposisi dan kecenderungan demografi (seperti perpindahan penduduk menuju wilayah perkotaan di pesisir yang lebih menghasilkan daripada pertumbuhan rata-rata penduduk di beberapa kecamatan).

Hubungan antara perubahan populasi dan kecenderungan demografi terkait, serta perubahan iklim akan mempengaruhi kemampuan masyarakat dan rumah tangga lokal dalam membangun ketahanan mereka terhadap perubahan iklim. Informasi tentang penduduk dalam konteks ini digunakan sebagai proxy bagi kepekaan manusia terhadap bukan bahaya perubahan iklim.

The information gathered in this study primarily related to population and demographics at the household and village levels. However we have also used the data from the National Census and Regency population statistics to build a picture of population trends between the three study areas.

Overall, both the population levels and population densities are relatively low in comparison the National averages as illustrated in Figure 9 below.

Informasi yang diperoleh dari studi ini utamanya terkait dengan demografi dan populasi pada tingkat desa dan rumah tangga. Namun kami juga telah menggunakan data dari Sensus Nasional dan statistik populasi kabupaten untuk membangun gambaran kecenderungan populasi antara ketiga wilayah studi.

Secara keseluruhan, tingkat populasi dan kepadatan penduduk relatif rendah dibandingkan dengan rataan nasional sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 9 di bawah;

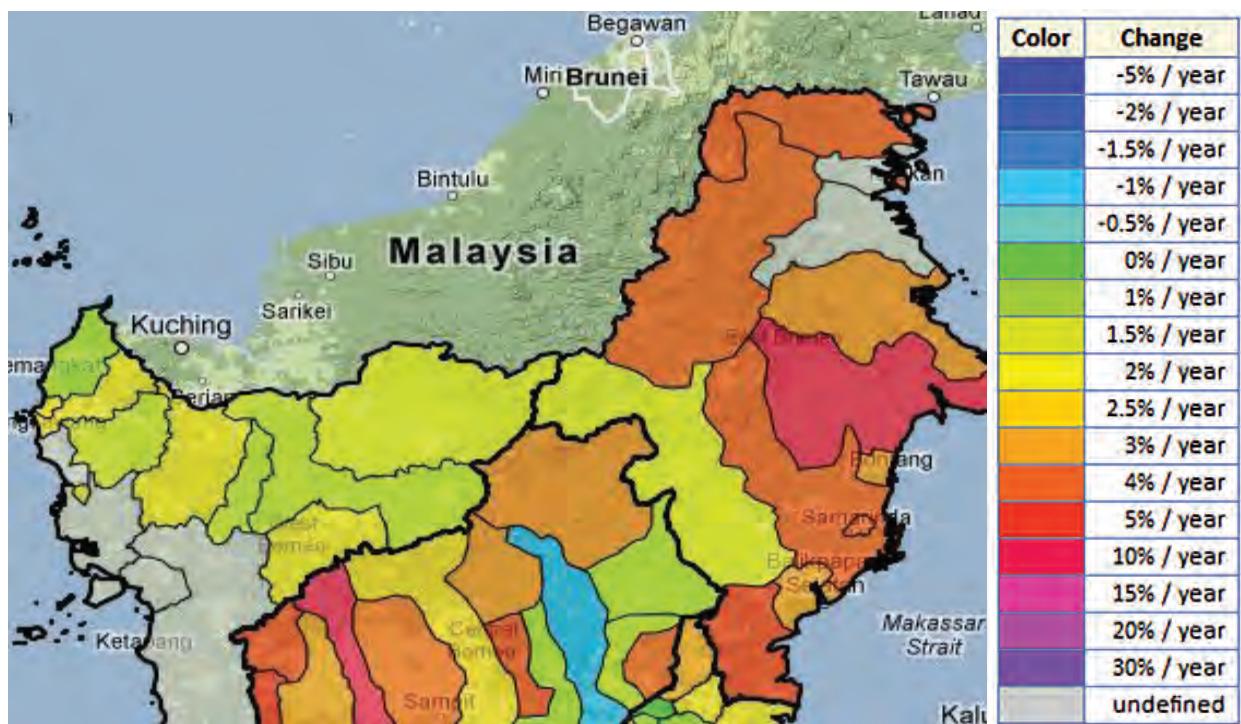


Source/Sumber: <http://www.citypopulation.de/php/indonesia-admin.php>
Figure 9. Population densities (2010 Census)

Kapuas Hulu Regency is 29,842 km² in size and a population of 221,952 (2010 Census), with an average population density of around 7.4 people/km² [2010] and population growth rate of +1.78%/year [2005 to 2010]. Malinau Regency is 42,620.7 km² in size and a population of 62,580 (2010 Census), with an average population density of 1.5 people/km² [2010]. Berau Regency is 34,127 km² in size and has a population of 179,079 (2010 Census), with an average population density of around 5.25 people/km² [2010] and population growth rate of +3.96%/year [2005 to 2010].

Gambar 9. Kepadatan penduduk (sensus 2010)

Kabupaten Kapuas Hulu dengan luas 29.842 km² dan total populasi sebesar 221.952 jiwa (Sensus Penduduk 2010), dimana rerata kepadatan penduduk sekitar 7,4orang/km² [2010] dan tingkat pertumbuhan penduduk +1,78%/tahun [2005 hingga 2010]. Kabupaten Malinau memiliki luas 42.620,7 km² dengan populasi 62.580 jiwa (sensus penduduk 2010), dengan rerata kepadatan penduduk sekitar 1,5 orang /km² [2010]. Sedangkan Kabupaten Berau memiliki luas 34.127 km² yang dihuni oleh populasi sebesar 179.079 jiwa (sensus penduduk 2010), dimana rerata kepadatan populasi sekitar 5,25 orang/km² [2010] serta tingkat pertumbuhan populasi sebesar +3,96%/tahun [2005 to 2010].



Source/Sumber: <http://www.citypopulation.de/php/indonesia-admin.php>

Figure 10. Growth rates (2000 to 2010)

However with regard to growth rates, Malinau is growing at around 5% annually in comparison to Berau at 4% and Kapuas Hulu at less than 2%.

Table 4 provides a summary of population and demographic information at the Regency and Sub District levels. The average family size in the study area ranges between 3.64 and 4.47 persons per family, and the gender balance ranges between 43 to 48% female composition. On average the population in all three Regencies is relatively young, with Kapuas Hulu having the highest percentage of the population being under seventeen years of age with 39%.

Gambar 10. Tingkat pertumbuhan (2000 hingga 2010)

Namun terkait dengan tingkat pertumbuhan, Malinau tumbuh sekitar 5% per tahun dibandingkan dengan Berau yang hanya 4% dan Kapuas Hulu yang kurang dari 2%.

Tabel 4 menyajikan ringkasan tentang informasi demografi dan populasi pada tingkat kecamatan dan kabupaten. Rata-rata anggota keluarga di wilayah studi berkisar antara 3,64 hingga 4,47 orang per keluarga, dan rentang keseimbangan gender antara 43 hingga 48 % komposisi wanita. Rata-rata populasi di ketiga kabupaten relatif muda dimana Kapuas Hulu memiliki persentase yang paling tinggi terhadap penduduk yang berusia di bawah 17 tahun sebesar 39%.



Table 4. Population Demographics and Trends
Tabel 4. Demografi Populasi dan kecenderungannya

Sub District <i>Kabupaten/ Kecamatan</i>	Total Population (people) <i>Total Populasi (orang)</i>	Population Density (People/km ²) <i>Kepadatan Populasi (orang/ km²)</i>	Average Family Size <i>Rerata Jumlah Keluarga</i>	Growth Rate (2005-2010) <i>Tingkat Pertumbuhan (2005-2010)</i>	Gender Balance (% Female) <i>Keseimbangan Gender (% wanita)</i>	Population Under 17 years (%) <i>Populasi di bawah 17 thn (%)</i>
Kapuas Hulu Regency <i>Kabupaten Kapuas Hulu</i>	221,952	7.43	4.10	+1.48%	48.3%	39.0%
Badau	5,150	7.35	4.26	+1.1%	45.6%	39.5%
Batang Lutar	4,749	3.56	4.21	+0.5%	49.0%	38.4%
Embaloh Hilir	5,371	6.83	4.47	+2.8%	48.2%	39.8%
Embaloh Hulu	4,563	1.31	3.97	+0.3%	49.2%	40.2%
Putussibau Utara	23,241	4.46	4.11	+3.2	47.2%	41.0%
Malinau Regency <i>Kabupaten Malinau</i>	62,580	1.50	4.33	+4.96	46.6%	25.0%
Malinau Selatan	8,434	2.26	4.27	N/A	46.5%	43.0%
Malinau Barat	9,626	9.62	4.27	N/A	47.0%	47.3%
Berau Regency <i>Kabupaten Berau</i>	179,079	8.40	5.25	+3.96%	46.0%	23.4%
Segah	8,396	1.63	4.19	N/A	43.4%	22.7%
Kelay	4,493	0.73	3.64	N/A	44.2%	25.0%
Sambaliung	24,174	10.06	4.31	N/A	46.2%	41.3%
Teluk Bayur <i>Kabupaten Sambaliung</i>	20,596	117.22	4.09	N/A	45.6%	22.0%

Source: 2010 Census & Regency Statistics

Sumber: Sensus 2010 & Statistik Kabupaten

Current population levels and demographics are not considered to be major driver for change in the Study area. However over the long term, population growth in the study area is likely to contribute to and exacerbate not only the vulnerability to climate change, but exacerbate the difficulties in adapting to the potentially detrimental changes in climate. In this context a district is considered to be vulnerable if it exhibits characteristics such as high population numbers, rates of growth or large family size.

So in this Study we ranked population vulnerability by combining information on these characteristics and indicators at the Sub-District level, and these ratings are summarized in Section V.

2. Socio-Cultural Vulnerability

(1) Ethnicity and Language

In the same way that poverty is considered essential for the analysis of vulnerability, other socio-cultural characteristics (such as ethnicity, language, religion, household structures, gender and sources of

Tingkat penduduk dan demografi saat ini tidak dipertimbangkan sebagai penyebab utama perubahan di wilayah studi. Namun dalam kurun waktu yang panjang, pertumbuhan penduduk di wilayah studi memungkinkan berkontribusi dan bahkan memperburuk bukan hanya kerentanan terhadap perubahan iklim, tetapi juga memperburuk kesulitan yang potensial mengganggu dalam upaya penyesuaian pada perubahan iklim. Dalam konteks ini, sebuah kecamatan dikategorikan rentan apabila menunjukkan karakteristik-karakteristik seperti jumlah populasi yang tinggi, tingkat pertumbuhan atau ukuran jumlah keluarga yang besar. Dalam penelitian ini kami membuat peringkat atas kerentanan populasi dengan mengkombinasikan informasi pada karakteristik tersebut serta indikator pada tingkat kecamatan, sebagaimana disarikan pada Bagian V.

2. Kerentanan Sosial Budaya

(1) Kesukuan dan Bahasa

Demikian bahwa kemiskinan dianggap esensial untuk analisis kerentanan, karakteristik sosial budaya lainnya (seperti, kesukuan, bahasa, agama, struktur rumah tangga, gender dan sumber ketimpangan dan

inequality and disadvantage) together with geographic characteristics (exposure to climate change impacts and hazards) contribute to the overall vulnerability of a household or community to climate change. In order to assess social vulnerability of the different communities in the study area, and especially the vulnerability of ethnic minority groups and children to climate change impact, we assess indicators related to: ethnicity; language; household leadership; decision making; gender inequalities and adult literacy. Combining information on these indicators with different measures of social vulnerability at the village level, and allows us to analyze the vulnerability of different groups to climate change impacts and hazards into the future.

There is an enormous degree of ethno-linguistic, religious, cultural and social diversity between the various regions in Kalimantan. Traditionally the inland riverine areas are dominated by indigenous 'Dayak' groups (such as the Kayan and Kenyah and Iban), whilst Malay and Bugis immigrant groups (who are mostly Muslims) dominate the coastal areas. Table 5 provides a summary of the ethnic composition of the sub-districts surveyed in the three regencies covered in the study.

kelemahan) bersamaan dengan karakteristik geografis (bukaan dampak dan bahaya perubahan iklim) berkontribusi pada kerentanan keseluruhan rumah tangga atau masyarakat terhadap perubahan iklim. Terkait penelitian kerentanan sosial bagi masyarakat yang berbeda di wilayah studi, dan khususnya kerentanan kelompok etnis minoritas serta anak-anak terhadap perubahan iklim, kami meneliti beberapa indikator seperti, kesukuan, bahasa, kepemimpinan rumah tangga, pengambilan keputusan, ketidaksetaraan gender dan melek aksara. Penggabungan informasi dari indikator tersebut dengan pengukuran kerentanan sosial yang berbeda pada tingkat desa, menuntun kami untuk menganalisis kerentanan kelompok yang berbeda terhadap dampak dan bahaya perubahan iklim di masa depan.

Terdapat tingkat yang sangat besar terhadap keragaman bahasa suku, agama, budaya dan sosial antara berbagai wilayah di Kalimantan. Secara tradisi wilayah pedalaman sungai didominasi oleh kelompok suku asli 'Dayak' (seperti Kayan, Kenyah dan Iban). Sementara kelompok pendatang Melayu dan Bugis (kebanyakan muslim) mendominasi wilayah pesisir. Tabel 5 menyajikan ringkasan komposisi suku di kecamatan-kecamatan yang disurvei di ketiga kabupaten;

Table 5. Ethnicity & Language in the Study Area

Table 5. Kesukuan dan Bahasa di Wilayah Studi

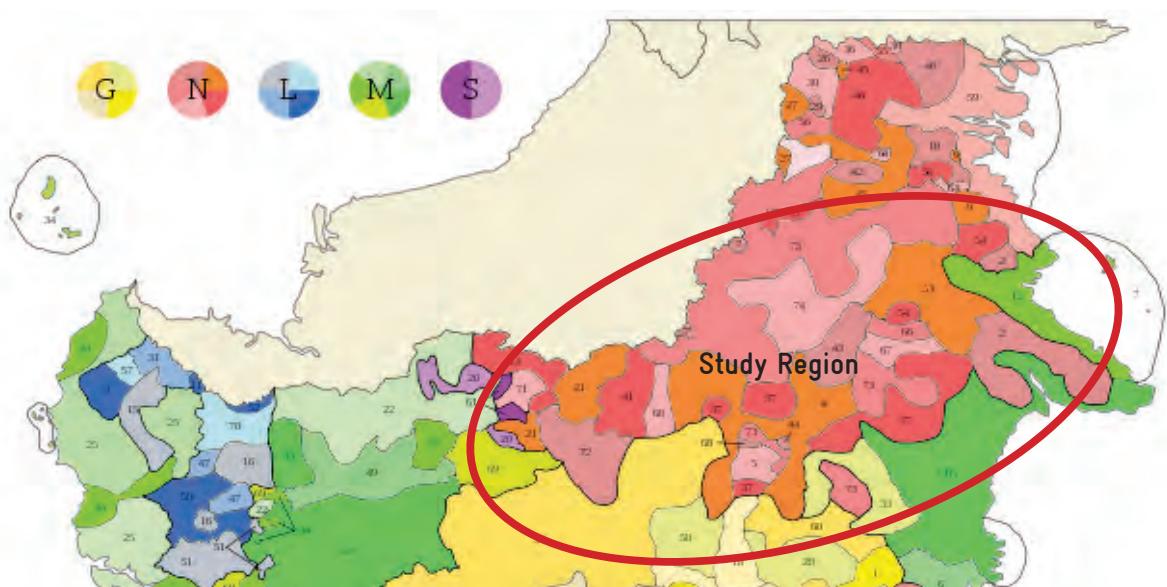
Sub District <i>Kabupaten/ Kecamatan</i>	No. Ethnic Groups <i>Jumlah Kelompok Suku</i>	Dominant Ethnicity <i>Suku Dominan</i>	Composition <i>Komposisi</i>			Cannot Speak Bahasa (%) <i>Tak Bisa Berbahasa Indonesia (%)</i>			
			Dayak	Melayu	Other Lainnya				
Kapuas Hulu Regency									
Kabupaten Kapuas Hulu									
Badau	1	Iban	100%	-	-	N/A			
Batang Lupar	3	Iban/Batak/Melayu	80%	20%	-	N/A			
Embaloh Hilir	3	Melayu/Kantu	98%	-	2%	N/A			
Embaloh Hulu	8	Iban/Taman/Melayu/Kantu	98%	1%	1%	N/A			
Putussibau Utara	11	Taman/ Melayu/Kantu/Iban	96%	3%	1%	N/A			
Malinau Regency									
Kabupaten Malinau									
Malinau Selatan	10	Punan/Kenyah/Merap/Lundaye	93%	5%	2%	8%			
Malinau Barat	8	Lundaye/Punan/Berusu	95%	4%	1%	1%			
Berau Regency									
Kabupaten Berau									
Segah	15	Gaai/Kenyah/Jawa	63%	29%	8%	5%			
Kelay	9	Punan/Kenyah/Jawa	86%	11%	3%	18%			
Sambaliung	9	Jawa/Bugis/Gaai	22%	44%	34%	0%			
Teluk Bayur	11	Jawa/Lombok/Bugis	6%	85%	9%	1%			

Source: Household Survey

Sumber: Survei Rumah Tangga

Dayak people are mainly shifting cultivators of hill rice who dwell beside Borneo's upstream rivers, occasionally in traditional longhouses, and observe customary Adat laws. Despite some differences, these groups share physical features, language, oral traditions, customs, social structure, weapons, agricultural technology and a similar outlook on life (Davis, 1993). However, these group can be further separated into 74 distinct ethno-linguistic groups, according to languages of Kalimantan, these being: Greater Barito (G); Land Dayak (L); Malayic (M); North Borneo (N); and South Sulawesi (S) as illustrated in Figure 11.

Masyarakat Dayak umumnya merupakan peladang gilir balik padi gunung yang menempati hulu-hulu sungai di Kalimantan, menempati laman-laman tradisional, dan mentaati hukum-hukum adat mereka. Kendati ada beberapa perbedaan, kelompok ini berbagi sifat-sifat fisik, bahasa, tradisi lisan, struktur sosial, kebiasaan, senjata, teknologi pertanian dan keserupaan pandangan pada hidup (Davis, 1993). Namun, kelompok ini dapat dibedakan lebih jauh menjadi 74 kelompok bahasa etnis yang berbeda di Kalimantan meliputi: Greater Barito (G); Land Dayak (L); Melayu (M); Borneo Utara (N); dan South Sulawesi (S) sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 11.



Source/Sumber: Kalimantan languages: An Overview of Current Research and Documentation Antonia Soriente

Figure 11. Languages in Kalimantan

Whilst the main language groups in the study area are the Northern Borneo and Malayic groups as highlighted above, more importantly the study also found that between 1 and 18% of households had members that could not speak Bahasa Indonesia. Unfortunately the survey Kapuas Hulu did not include an assessment of the ability of households to speak Bahasa Indonesian. The findings from the Malinau and Berau studies however, would indicate that this is an important factor which influences the ability of a household or community to participate in and benefit from the broader socio-economic development in the region, and should be taken into consideration when developing demonstration activities in these communities.

Gambar 11. Bahasa-bahasa di Kalimantan

Kelompok bahasa utama di wilayah studi adalah *Northern Borneo* dan kelompok Melayu sebagaimana terlihat pada gambar di atas. Lebih penting lagi bahwa penelitian ini menemukan antara 1-18% anggota keluarga tidak bisa berbahasa Indonesia. Sayangnya survei di Kapuas Hulu tidak melingkup penelitian kemampuan rumah tangga dalam berbahasa Indonesia. Temuan di Malinau dan Berau mengindikasikan bahwa hal ini merupakan faktor penting yang mempengaruhi kemampuan keluarga atau masyarakat turut serta dan mendapat manfaat dari pembangunan sosial ekonomi yang lebih luas dan patut diperhatikan ketika kegiatan-kegiatan ujicoba dikembangkan di tengah-tengah kelompok masyarakat tersebut.

(2) Gender

In the same way that the effects of climate change will be felt most strongly by poor ethnic minority groups, it will also almost certainly affect the most socially disadvantaged groups within society including women and children. As illustrated in Table 6, our research showed that there are clear differences between different sub-districts in terms of gender equity, household leadership and decision making in Berau and Malinau. Unfortunately we did not collect gender related information for Kapuas Hulu.

(2) Gender

Di lain pihak, pengaruh perubahan iklim akan dirasakan sangat kuat oleh kelompok suku minoritas yang miskin, dan juga pasti hampir pasti mempengaruhi sebagian besar kelompok yang secara sosial terbatas dalam masyarakat termasuk wanita dan anak-anak. Sebagaimana tergambar dalam Tabel 6, penelitian kami menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang jelas antara kecamatan yang berbeda dalam hal kesetaraan gender, kepemimpinan rumah tangga dan pengambilan keputusan di Berau dan Malinau. Sayangnya kami tidak mengumpulkan informasi terkait gender di Kapuas Hulu.

Table 6. Gender in Malinau and Berau

Tabel 6. Gender di Malinau dan Berau

Sub District <i>Kecamatan/ Kabupaten</i>	Household Leadership (% Women) <i>Kepemimpinan Rumah Tangga (%) Wanita)</i>	Women in Income Generation <i>Wanita dalam Peroleh Penghasilan</i>	Household Decision Making (Joint) <i>Pengambilan Keputusan Rumah Tangga (bersama)</i>	Village Leadership Representation <i>Keterwakilan Kepemimpinan Desa</i>	Access to Education (Girls 7-19) <i>Akses Pendidikan (gadis 7-19)</i>	Access to Health Extension <i>Akses Pelayanan Kesehatan</i>
Malinau Regency <i>Kabupaten Malinau</i>						
Malinau Selatan	13%	33%	59%	5%	23%	57%
Malinau Barat	9%	25%	51%	1%	23%	62%
Berau Regency <i>Kabupaten Berau</i>						
Segah	2%	47%	70%	7%	74%	77%
Kelay	3%	53%	82%	3%	53%	82%
Sambaliung	1%	21%	40%	5%	89%	95%
Teluk Bayur	13%	40%	54%	13%	93%	80%

Source: Household Survey

Sumber: Survei Rumah Tangga

In terms of household leadership, on average only 5% of households in Berau and 11% in Malinau and are headed by women. At the sub-district level Labanan, Malinau Selatan and Malinau Barat have relatively high levels of female leadership all the others are very low. This is in contrast with the contribution that women make to income generation at the household level. Whilst men are the primary income earners, on average there are 2 or more adults in each family who contribute to income generation activities, and women contribute between 20- 53% of household income. At the same time women take the lead role in terms of looking after the house and childcare with approximately 90% of women being responsible for house cleaning, food preparation and childcare. In

Dalam hal kepemimpinan rumah tangga, rata-rata hanya 5% rumah tangga di Berau dan 11% di Malinau yang dipimpin oleh wanita. Pada tingkat Kecamatan, Teluk Bayur, Malinau Selatan dan Malinau Barat memiliki tingkat yang relatif tinggi dalam hal kepemimpinan wanita, sedangkan di tempat lainnya sangat rendah. Hal ini bertolak belakang dengan kontribusi wanita dalam penghasilan keluarga. Pria merupakan pencari nafkah utama, rata-rata terdapat 2 atau lebih lelaki dewasa dalam satu keluarga yang berkontribusi pada pendapatan keluarga, dan wanita berkontribusi antara 25- 53% terhadap pendapatan keluarga. Di saat yang sama wanita memiliki peran besar dalam mengurus rumah dan merawat anak dimana diperkirakan 90%

this context, women contribute significantly to decision making in the household with the majority of decisions being made jointly between husband and wife (i.e. between 40 to 82%).

This is not reflected though in relation to representation and participation in decision making at the village leadership level. On average less than 6% of women are involved in village leadership with some levels of participation being extremely low such as in Malinau Barat (1%) and Kelay (3%) respectively. Access to education for girls 7-19 years old is relatively good in Berau, with 77% of girls attending school. However the attendance rates in Malinau are very low at around 23%. This, combined with limited access for women to training and extension services effectively means that 40% of the workforce in the study area have limited access to education and training.

3. Poverty Vulnerability

As previously outlined, poverty vulnerability refers to the vulnerability of poor and near poor households and people in the study area to the effects of climate change, and recognizes that the exposure of poor people varies across the region, as does their sensitivity due to a range of factors such as reliance on natural resources, education and health services, fresh drinking water, power and markets. Poor countries and people tend to be particularly vulnerable to deviations from average climatic conditions and climatic extremes (OFDA/CRED; UNDP 2003b).

The national indicator of poverty for rural area for Indonesia is Rp. 192,354 per person per month (BPS, 2010), and the regional indicators for East and West Kalimantan are Rp. 182,293 and is Rp. 248,583 person per month. This equates to an annual poverty level of Rp 9,763,432 for Indonesia, Rp. 9,253,192 for East Kalimantan and Rp. 12,618,073 for West Kalimantan respectively (for an average family size of 4.23 persons per family).

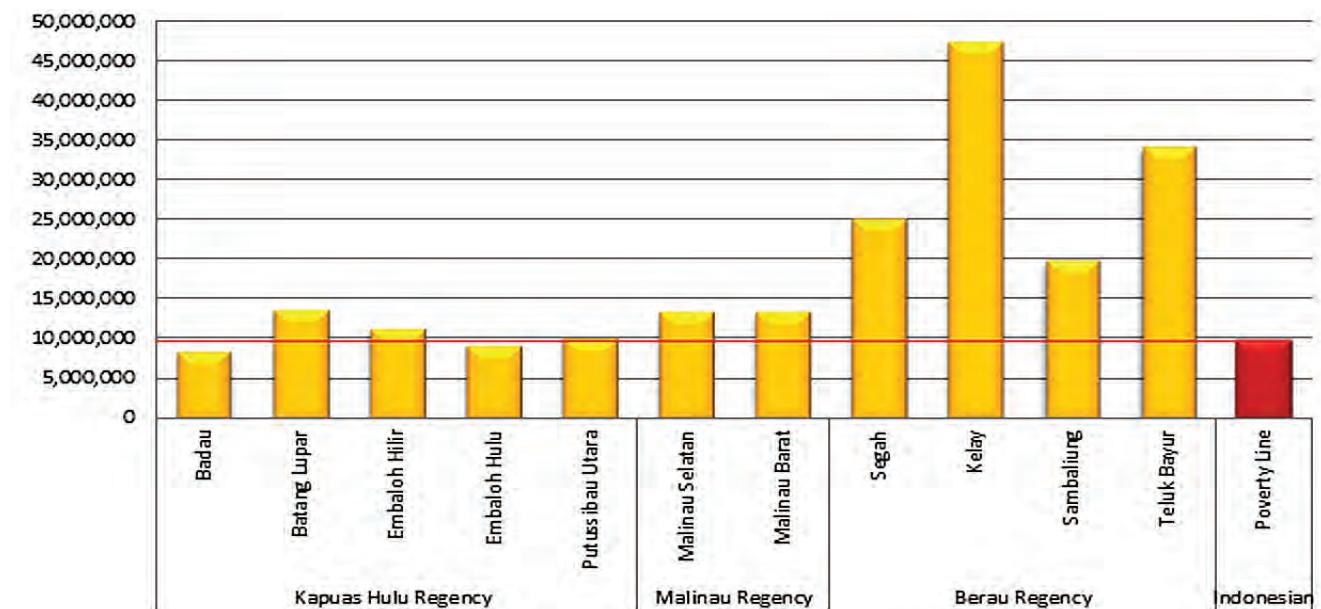
wanita bertanggung jawab membersihkan rumah, mempersiapkan makanan dan mengasuh anak. Dalam konteks ini, wanita berkontribusi sangat signifikan pada pengambilan keputusan rumah tangga dimana keputusan utama dibuat bersama antara suami dan istri (antara 40-82%).

Hal ini tidak tercermin sekalipun terhadap keterwakilan dan partisipasi dalam pengambilan keputusan pada tingkat kepemimpinan desa. Rata-rata kurang dari 6% wanita terlibat dalam kepemimpinan desa dimana beberapa tingkat partisipasi sangat rendah seperti di Malinau Barat (1%) dan Kelay (3%). Akses pendidikan bagi gadis usia 7-19 tahun relatif baik di Berau dimana 77% dari mereka bersekolah. Namun tingkat kehadiran di Malinau sangat rendah sekitar 23%. Terkait dengan keterbatasan akses bagi wanita terhadap layanan pelatihan dan penyuluhan, 40% tenaga kerja di wilayah studi memiliki keterbatasan akses pada pelatihan dan pendidikan.

3. Kerentanan Kemiskinan

Sebagaimana telah diuraikan di atas, kerentanan kemiskinan mengacu pada kerentanan orang dan rumah tangga yang miskin dan mendekati miskin di wilayah studi akibat pengaruh dari perubahan iklim, dan mengakui bahwa paparan terhadap orang miskin bervariasi di seluruh wilayah, seperti halnya kepekaan mereka karena berbagai faktor seperti ketergantungan pada sumber daya alam, pelayanan pendidikan dan kesehatan, air minum, listrik dan pasar. Negara-negara dengan penduduk miskin cenderung akan menjadi lebih rentan terhadap penyimpangan kondisi iklim rata-rata dan iklim ekstrem(OFDA/CRED; UNDP 2003b).

Indikator nasional kemiskinan di wilayah pedesaan di Indonesia adalah Rp. 192.354 per orang per bulan (BPS, 2010), an indikator wilayah untuk Kalimantan barat dan Kalimantan timur adalah Rp. 182.293 dan Rp. 248.583 per orang per bulan. Hal ini setara dengan tingkat kemiskinan tahunan Rp 9.763.432 untuk Indonesia, Rp 9.253.192 untuk Kalimantan barat dan Rp 12.618.073 untuk Kalimantan timur (dengan rata-rata jumlah keluarga 4,23 orang per keluarga).



Source: Household survey

Figure 12. Average annual household income (Rp)

Our survey found that in terms of cash income the majority (i.e. more than 90%) of households surveyed had very low cash incomes. However, when taken into consideration with subsistence income the average household income for all sub-districts was found to be above the annual poverty level of Rp 7,453,300 for East Kalimantan as illustrated in Figure 12 above.

However, this does not truly reflect actual poverty status. In Kalimantan, non-monetary poverty is arguably a more serious problem than income poverty. When one acknowledges all dimensions of human well-being - adequate consumption, reduced vulnerability, education, health and access to basic infrastructure - then almost half of all households would be considered to have experienced at least one type of poverty.

Sumber: Survei rumah tangga
Gambar 12. Rata-rata pendapatan rumah tangga tahunan (Rp)

Survei kami menemukan bahwa terkait pendapatan, umumnya keluarga (lebih dari 90%) yang disurvei memiliki pendapatan yang sangat rendah. Namun, jika memperhatikan pendapatan subsisten, rata-rata pendapatan keluarga untuk seluruh kecamatan berada di atas tingkat kemiskinan tahunan Rp 9.763.432 untuk Indonesia sebagaimana diilustrasikan dalam Gambar 12 di atas.

Namun, hal ini tidak mencerminkan status kemiskinan aktual sesungguhnya. Di Kalimantan, kemiskinan non moneter bisa dibilang merupakan permasalahan yang serius ketimbang kemiskinan pendapatan. Ketika seseorang mengakui seluruh dimensi manusia- ketercukupan konsumsi, pengurangan kerentanan, pendidikan, kesehatan dan akses terhadap infrastruktur dasar- maka hampir setengah dari seluruh rumah tangga dianggap mengalami setidaknya satu tipe kemiskinan.

Table 7. Non-Monetary Poverty Indicators
Tabel 7. Indikator Kemiskinan Non-Moneter

Sub District <i>Kabupaten/ Kecamatan</i>	Kapuas Hulu Regency/Kabupaten Kapuas Hulu											
	Badau	26%	13%	25%	0%	43%	13%	61%	33%	0%	5%	75%
Batang Lupar	22%	11%	16%	3%	35%	39%	48%	54%	19%	27%	8%	19%
Embaloh Hilir	37%	23%	25%	13%	42%	10%	52%	23%	16%	28%	3%	47%
Embaloh Hulu	18%	18%	17%	2%	45%	41%	30%	40%	15%	31%	5%	32%
Putussibau Utara	42%	32%	35%	5%	41%	36%	50%	31%	17%	43%	5%	35%
Malinau Regency/Kabupaten Malinau												
Malinau Selatan	28%	42%	18%	12%	21%	27%	43%	34%	42%	16%	32%	72%
Malinau Barat	20%	38%	8%	8%	30%	54%	59%	56%	18%	25%	26%	63%
Beru Regency/Kabupaten Beru												
Segah	26%	16%	26%	21%	8%	5%	43%	16%	35%	2%	8%	77%
Kelay	25%	33%	11%	9%	8%	5%	40%	27%	54%	10%	6%	54%
Sambaliung	27%	18%	16%	26%	19%	0%	19%	18%	13%	10%	0%	39%
Teluk Bayur	7%	16%	28%	55%	13%	3%	22%	19%	30%	14%	10%	41%

Source: Household Survey

Sumber: Survei Rumah Tangga

In Indonesia, poverty is officially measured by a combination of monetary and non-monetary measures including: Household income; household area(< 8 m² per person); dwelling standard (construction and condition); household ownership (< 0.5 hectares household); household assets; household utilities (toilet, electricity, water & fuel); food security and protein consumption (meat only once a week); and access to education and health services. If a family meets a minimum of 9 indicators from the above 14 indicators they are considered to be a 'poor household'. In this study we use a combination of these monetary and non-monetary poverty indicators to measure the vulnerability of the poor and near poor communities and households to climate change impacts and hazards.

Using the non-monetary indicators, we were able to estimate the poverty ratio and number of poor households for each sub-district, and these are summarized in Table 8 below.

Di Indonesia, kemiskinan secara resmi diukur dengan kombinasi pengukuran moneter dan non moneter termasuk: pendapatan rumah tangga, luas rumah tangga (< 8 m² per orang), standar tempat tinggal (konstruksi dan kondisi), kepemilikan rumah tangga (< 0,5 ha per rumah tangga), aset rumah tangga, fasilitas rumah tangga (toilet, listrik, air dan bahan bakar), ketahanan pangan, konsumsi protein (daging setidaknya sekali seminggu), dan akses pada pendidikan serta pelayanan kesehatan. Jika keluarga memenuhi 9 indikator dari 14 indikator di atas maka mereka digolongkan sebagai 'keluarga miskin'. Dalam studi ini kami menggunakan kombinasi indikator kemiskinan moneter dan non moneter untuk mengukur kerentanan masyarakat dan keluarga miskin serta mendekati miskin terhadap dampak dan bahaya perubahan iklim.

Dengan menggunakan indikator non moneter, kami berhasil memperkirakan rasio kemiskinan dan jumlah keluarga miskin di setiap Kecamatan, dan terangkum pada Tabel 8 di bawah:

Table 8. Household Incomes and Poor Households
Tabel 8. Pendapatan Keluarga dan Keluarga Miskin

Sub District Kabupaten/ Kecamatan	Total Households Total Rumah Tangga	Ave Annual Income Rerata Pendapatan Tabungan	Income from Agriculture Pendapatan dari Pertanian	Reliance on Agriculture Ketergantungan pada Pertanian	Poverty Ratio (%) Rasio Kemiskinan (%)	Estimated Poor Households Perkiraaan Keluarga Miskin
Kapuas Hulu Regency/Kabupaten Kapuas Hulu						
Badau	1,209	8,603,114	5,504,523	64%	27%	326
Batang Lutar	1,128	13,792,703	10,809,867	78%	27%	305
Embaloh Hilir	1,202	11,400,854	9,581,951	84%	29%	348
Embaloh Hulu	1,149	9,389,889	8,383,542	89%	26%	299
Putussibau Utara	5,655	10,284,846	9,028,924	88%	33%	1,866
Malinau Regency/Kabupaten Malinau						
Malinau Selatan	1,975	13,704,173	10,851,474	79%	32%	632
Malinau Barat	2,254	13,629,883	11,932,789	88%	34%	766
Berau Regency/Kabupaten Berau						
Segah	2,004	25,234,783	9,525,498	38%	25%	501
Kelay	1,234	47,390,642	24,154,183	51%	25%	309
Sambaliung	5,036	19,999,806	9,577,710	48%	19%	957
Teluk Bayur	N/A	34,254,584	19,226,108	56%	23%	N/A

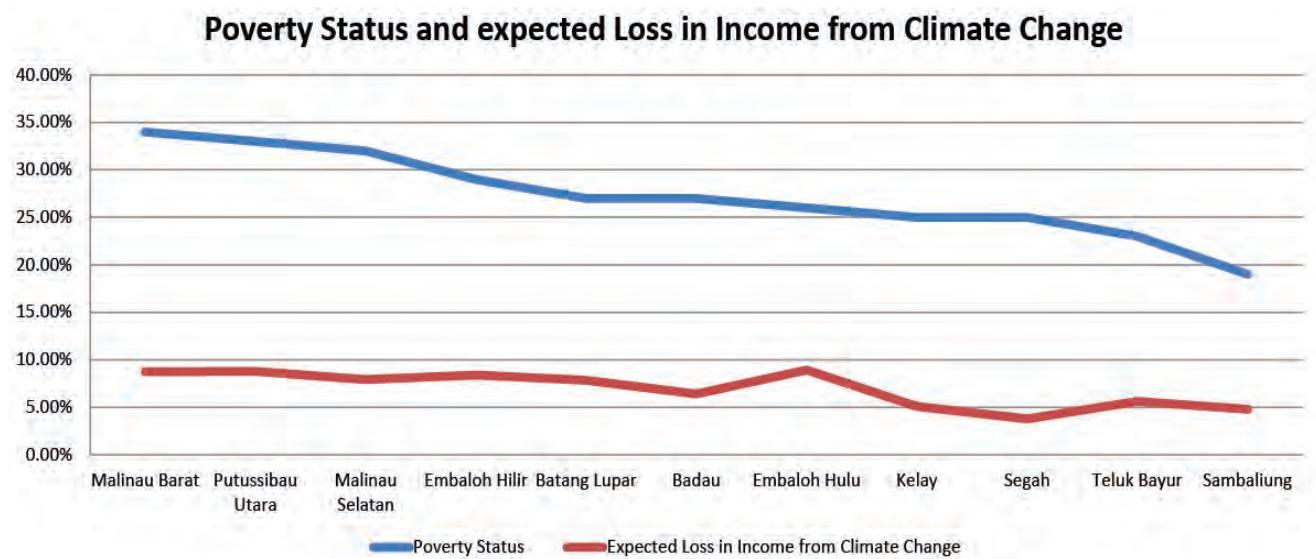
Source: Household Survey/District Statistics

Sumber: Survei Rumah Tangga/ Statistik Kabupaten

Table 8 highlights the estimated poverty ratio and current number of poor households in each sub-district, and provides the baseline from which we can estimate the level of impacts from climate change on the poor (assuming no future poverty reduction interventions). Poverty levels are highest in Malinau (34%) and ranged through to 28% in Kapuas Hulu and 20 % in Berau respectively.

The poverty ratio ranges between 19% in Sambaliung through to 33% in Putussibau Utara and 34% in Malinau Barat. However in terms of poor households, the sub districts with the highest number of poor households include Putussibau Utara (1,866), Teluk Bayur (957), Malinau Barat (766) and Malinau Selatan.

Poverty diminishes the resilience and adaptive capacity of people and households, especially where people lack savings and capital for investment to adopt better production technology and also lack awareness and knowledge of adaption options available. Using the proportion of household income from agriculture and forestry as a proxy for reliance on natural resources, we were able to estimate the expected loss of income from climate change (based on Boers estimate of 10% for rice based systems) we were able to assess the impact on poverty levels (as illustrated in Figure 13 below).



Source: District Statistics / Household Survey

Figure 13. Expected loss in income from climate change and poverty status

Tabel 8 menunjukkan perkiraan rasio kemiskinan dan jumlah keluarga miskin saat ini di setiap kecamatan, dan menyajikan rona awal dari mana kami memperkirakan tingkat dampak dari perubahan iklim pada sang miskin (asumsi tidak ada intervensi pengurangan kemiskinan di masa mendatang). Tingkat kemiskinan tertinggi terjadi di Malinau (34%) dan dalam kisaran 28% di Kapuas Hulu dan 20% di Berau.

Kisaran rasio kemiskinan antara 19% di Sambaliung hingga 33% di Putussibau Utara dan 34% di Malinau Barat. Namun terkait keluarga miskin, kecamatan dimana jumlah keluarga miskin tertinggi meliputi Putussibau Utara (1,866), Teluk Bayur (957), Malinau Barat (766) dan Malinau Selatan.

Kemiskinan mengurangi daya tahan dan kemampuan adaptasi orang dan keluarga, khususnya dimana penduduk yang berkekurangan tabungan dan modal investasi untuk mengadopsi teknologi produksi yang lebih baik serta kekurangan kesadaran dan pengetahuan pilihan adaptasi yang ada. Dengan menggunakan proporsi pendapatan rumah tangga dari pertanian dan kehutanan sebagai proxi bagi ketergantungan pada sumber daya alam, kami telah memperkirakan kehilangan penghasilan dari perubahan iklim (berdasarkan perkiraan Boers 10% untuk sistem berbasis padi), kami juga mampu menilai dampak pada tingkat kemiskinan (sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 13 di bawah).

Sumber: Survei Rumah Tangga/ Statistik Kabupaten

Gambar 13. Perkiraan kehilangan pendapatan dari perubahan iklim dan status kemiskinan

Combining information on these indicators with different poverty measures at the village and sub-district levels allows us not only to understand the spatial patterns of poverty but allows us to analyze the vulnerability of the poor and near poor communities and households to climate change impacts and hazards into the future. Clearly, the impact of climate change on household income generation in ‘poor’ sub-districts such as Malinau Barat and Putussibau Utara are around 5% higher than those sub-districts such as Segah, Labanan and Teluk Bayur that have lower poverty ratios – and hence are more socio-economically vulnerable to climate change. The main exception to this trend is Embaloh Hulu which, whilst having lower poverty levels exhibits a high level of vulnerability to climate change most likely due to the very high reliance on agriculture for income generation and household livelihoods.

2. Livelihood Vulnerability

(1) Prevailing Livelihood Systems

Previous studies have identified three distinct livelihood system in Kalimantan, that are primarily based on dry land agriculture and forest production, and exhibit various combinations of two predominant ‘farming systems’ these being Ladang and Kebun systems. The three forest based livelihood systems are:

1. **Subsistence (Ladang) agricultural system:** primarily swidden cultivators that live in remote locations, far from markets, with low cash income, and where rice is produced rice primarily for subsistence purposes;
2. **Diversified agroforestry (Kebun) system:** primarily communities who specialize in agroforestry (intercropping of upland food crops with tree crops), and the collection of Eaglewood or ‘gaharu’ as it is known locally, and who achieve high cash incomes from its sale; and

Menggabungkan informasi indikator tersebut dengan pengukuran kemiskinan yang berbeda di tingkat desa dan kecamatan memberikan kami bukan hanya memahami pola keruangan dari kemiskinan tetapi juga menganalisis kerentanan masyarakat/keluarga miskin dan mendekati miskin terhadap dampak dan bahaya perubahan iklim. Jelasnya, dampak perubahan iklim pada pendapatan keluarga di kecamatan miskin seperti Malinau Barat dan Putussibau Utara sekitar 5% lebih tinggi dari Kecamatan Segah, Labanan dan Teluk Bayur yang memiliki rasio kemiskinan lebih rendah, dan karenanya lebih rentan secara sosial ekonomi terhadap perubahan iklim. Pengecualian utama kecenderungan tersebut adalah Embaloh Hulu dimana tingkat kemiskinan yang lebih rendah menunjukkan tingkat kerentanan pada perubahan iklim yang tinggi, sangat mungkin dikarenakan ketergantungan pada pertanian yang sangat tinggi sebagai pendapatan dan penghidupan keluarga.

2. Kerentanan Penghidupan

(1) Sistem Penghidupan yang Berlaku

Penelitian terdahulu telah mengidentifikasi tiga sistem penghidupan yang berbeda di Kalimantan, yang utamanya berdasarkan pertanian lahan kering dan produksi hutan, serta menunjukkan kombinasi dua ‘sistem pertanian’ yang paling utama yaitu sistem kebun dan ladang. Ketiga sistem penghidupan berbasis hutan tersebut adalah:

1. **Sistem Pertanian (Ladang) Subsisten:** terutama perladangan gilir balik yang hidup di lokasi terpencil, jauh dari pasar, dengan pendapatan tunai yang rendah, dan dimana produksi terutama digunakan untuk tujuan subsisten;
2. **Sistem Wanatani (Kebun) Terdiversifikasi:** terutama masyarakat yang khusus dalam wanatani (tumpangsari tanaman pangan dataran tinggi dengan pohon), dan mengumpulkan gaharu dan mendapatkan penghasilan tunai dari penjualannya; dan

- 3. Diversified market-based system:** dominated by mixed communities with access to commercial markets, and high off-farm activities, low forest product cash income, and high rice production.

The term ‘livelihood’ refers to the way in which people make a living, and for the purpose of this study, rather than simply looking at agricultural production to assess vulnerability, we have attempted incorporate a range of households livelihood indicators such as: household income; household occupations; diversity of income streams; and access to natural resources (land and water).

Our research confirms the predominance of these three livelihood systems, and the following sections provides a more detailed look at the composition of the system, the occupations and income sources and the relative contribution to income for each livelihood strategy at the household level.

We use these ‘livelihood system’ profiles as a means conceptualizing the multiple livelihood strategies, activities and dependencies on forest resources in the study area and also to highlight the relative importance of certain activities over others in terms of their contribution to household livelihoods, income and reliance on natural resources.

Using these livelihood system profiles it is possible to distinguish the dominant livelihood system and strategies employed in each sub-district in the study area, and these are illustrated in Figure 14 over-page.

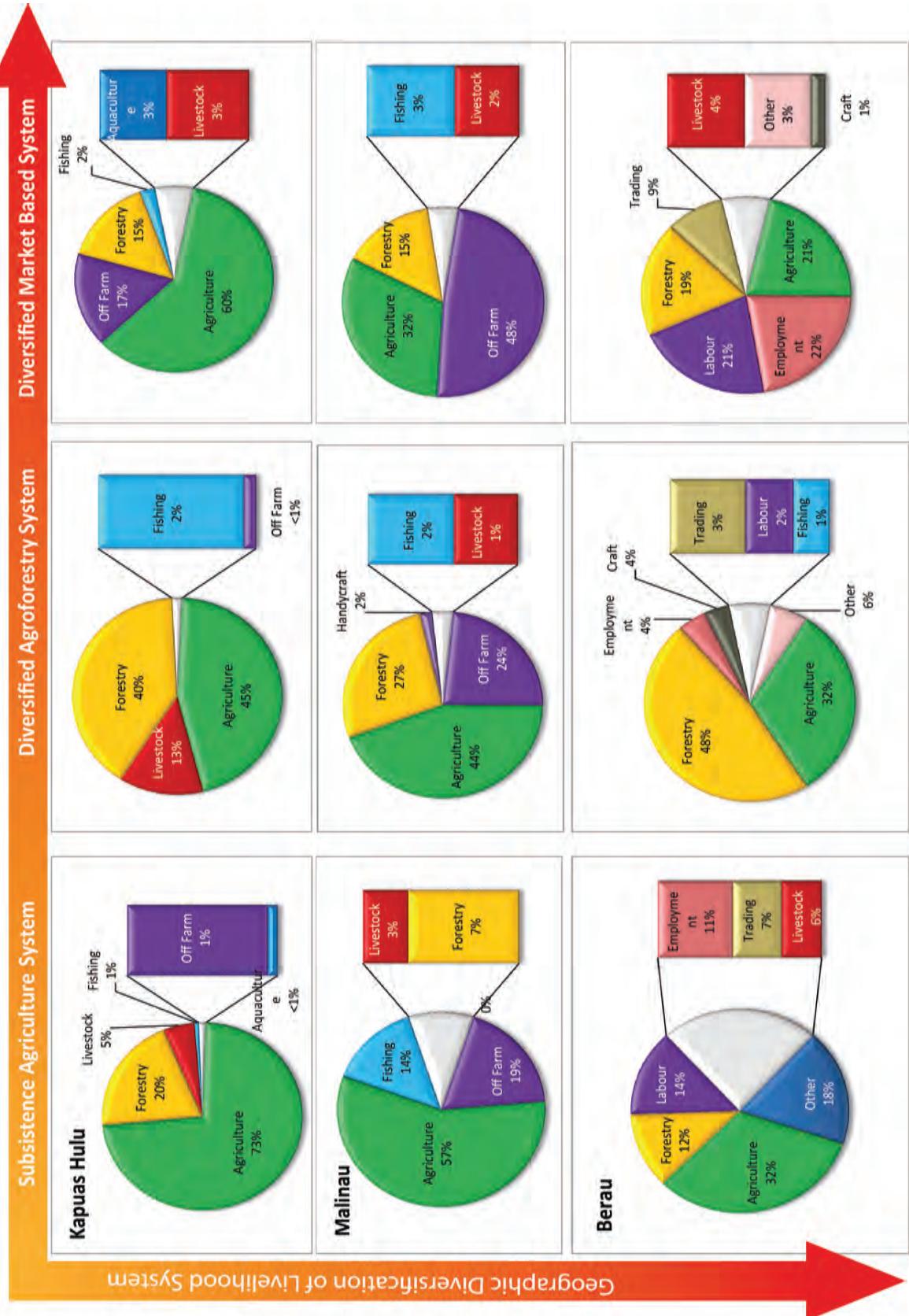
- 3. Sistem berbasis Pasar Terdiversifikasi:** didominasi oleh masyarakat campuran dengan akses ke pasar komersial, dan kegiatan non perladangan, pendapatan dari hasil hutan yang rendah, serta produksi padi yang tinggi.

Istilah ‘penghidupan’ mengacu pada cara dimana orang hidup, dan untuk tujuan penelitian ini, bukan hanya melihat produksi pertanian untuk menilai kerentanan, kami telah berusaha menggabungkan berbagai indikator penghidupan rumah tangga seperti: pendapatan keluarga, pekerjaan keluarga, keragaman arus penghasilan, dan akses pada sumber daya alam (lahan dan air).

Penelitian kami menunjukkan keunggulan ketiga sistem penghidupan tersebut dan bagian berikut menyajikan pandangan yang lebih rinci terhadap komposisi sistem, pekerjaan dan sumber pendapatan serta kontribusi relatif pendapatan untuk setiap strategi penghidupan di tingkat rumah tangga.

Kami menggunakan profil ‘sistem penghidupan’ dengan maksud mengkonseptualkan multi strategi penghidupan, kegiatan dan ketergantungan pada sumber daya hutan di wilayah studi, dan juga untuk menekankan kepentingan relatif dari kegiatan tertentu atas orang lain dalam hal kontribusi mereka terhadap penghidupan rumah tangga, pendapatan dan ketergantungan pada sumber daya alam.

Menggunakan profil sistem penghidupan tersebut, adalah mungkin membedakan sistem penghidupan dominan dan strategi yang digunakan di setiap kecamatan dalam wilayah studi, yang diilustrasikan pada Gambar 14 berikut:



Source: Household Survey
Figure 14. Diversification of district livelihood Systems

Sumber: Survei Rumah Tangga
Gambar 14. Diversifikasi Sistem Penghidupan Kabupaten

From Figure 14, it is clear that agriculture and forestry are the main livelihood occupations, with an estimated 45% to 80% of the workforce employed in the agricultural and forestry sectors, and agroforestry is the most stable source of income for people in the study area.

Dari Gambar 14, jelas bahwa pertanian dan kehutanan merupakan jenis pekerjaan utama dalam penghidupan mereka, dimana diperkirakan 45% hingga 80% tenaga kerja di sektor pertanian dan kehutanan, dan wanatani merupakan sumber pendapatan paling stabil di wilayah studi.

Table 9. Transition from subsistence agriculture and agro-forestry systems to market based systems in Kapuas Hulu, Malinau and Berau (% Change)

Tabel 9. Transisi dari sistem pertanian subsisten dan wantani ke sistem berbasis pasar | Kapuas Hulu, Malinau dan Berau (% perubahan)

Livelihood Component Komponen Penghidupan		Livelihood System Sistem Penghidupan		
		Subsistence System (baseline) Sistem Subsisten (rona awal)	Diversified Agro-Forestry System (baseline) Sistem Wanatani Terdiversifikasi (rona awal)	Diversified Market Based System Sistem Berbasis Pasar Terdiversifikasi
Kapuas Hulu	Agricultural Production	73%	45%	60% ↘
	Forest Production	20%	40%	15% ↘↘
	Off Farm	1%	1%	17% ↗↗
Malinau	Agricultural Production	57%	44%	32% ↘
	Forest Production	7%	27%	15% ↘
	Off Farm	19%	24%	45% ↗
Berau	Agricultural Production	32%	32%	21% ↘
	Forest Production	12%	48%	19% ↘↘
	Off Farm	14%	15%	43% ↗↗

Source: Household Survey

Sumber: Survey Rumah Tangga

Table 9 compares the value of agricultural, forest and off-farm production in Subsistence Agricultural System with the Diversified Agro-Forestry and Diversified Market based Systems. In comparison a number of trends are evident. Firstly it is evident that as a livelihood system transitions from a subsistence system to a diversified system, the relative importance of agricultural production declines by between 18% in Kapuas Hulu, 34% in Berau and 44% in Malinau. Secondly it is also evident that the importance of forestry production likewise declines as a livelihood system transitions from a diversified forest based system to a diversified market based system. The average decline in the importance of forest production is between 44% in Malinau, 60% in Berau to 62% in Kapuas Hulu.

Tabel 9 membandingkan nilai pertanian, hutan dan produksi non ladang pada sistem pertanian subsisten dengan wanatani/kebun terdiversifikasi dan sistem berbasis pasar terdiversifikasi. Dibuktikan dengan perbandingan sejumlah kecenderungan. Pertama terbukti bahwa transisi sistem penghidupan dari sistem subsisten ke sistem terdiversifikasi, relatif penting produksi pertanian menurun antara 18% di Kapuas Hulu, 34% di Berau dan 44% di Malinau. Kedua, terbukti bahwa produksi kehutanan sepertinya menurun sebagaimana transisi sistem penghidupan dari sistem berbasis hutan terdiversifikasi menuju sistem berbasis pasar terdiversifikasi. Rata-rata penurunan pada pentingnya produksi hutan antara 44% di Malinau, 60% di Berau hingga 62% di Kapuas Hulu.

Lastly, it is also evident that the decline in importance of agriculture and forestry production does not necessarily represent an actual decline in production but rather an increase in importance of, and income from off farm sources. This would indicate that households have sufficient capacity and labor to accommodate a more diversified and intensive production system without necessarily having to trade-off agricultural or forest production. This is further verified when one looks at the changes in relative contribution of agriculture and forestry to the three systems between the three study sites.

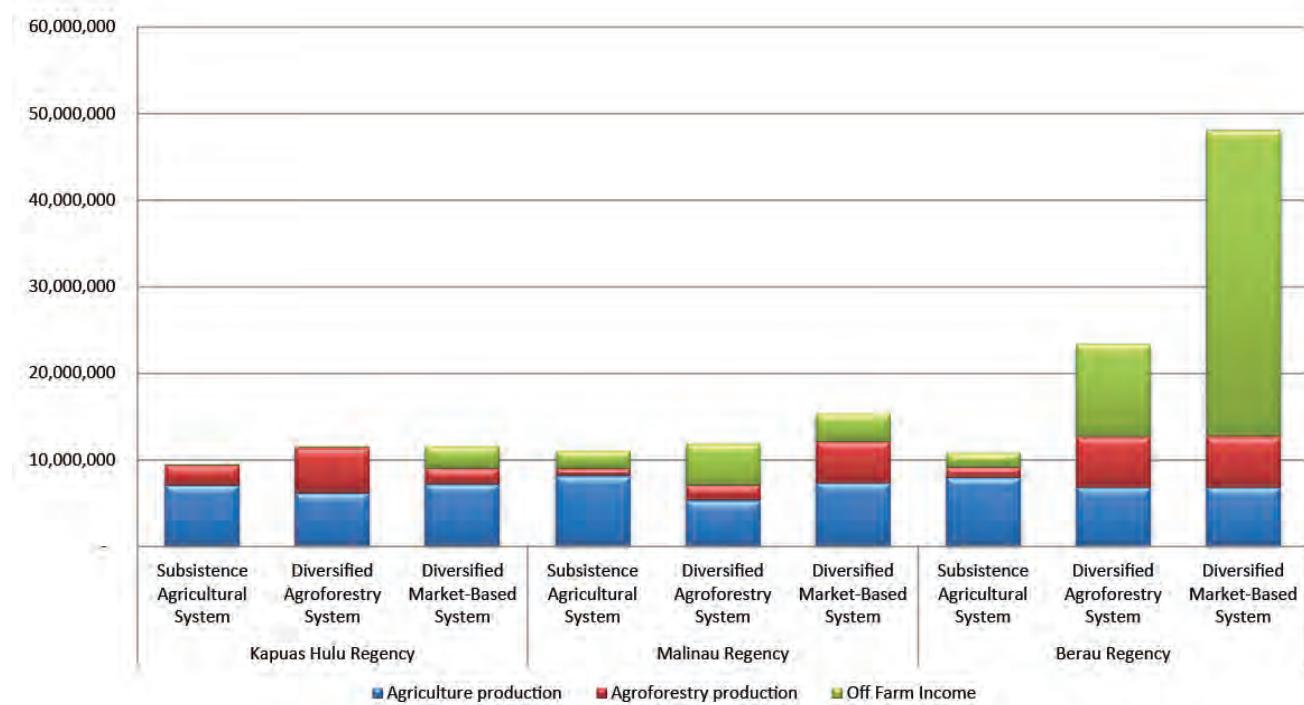
(2) Income and Livelihoods

When viewed collectively at the livelihood system level, it is possible to conceptualize each livelihood system in terms of their respective income sources. Figure 15 illustrates the differences in economic benefits derived from agricultural and forest products in each livelihood system for Kapuas Hulu, Malinau and Berau study areas.

Terakhir, terbukti bahwa penurunan pentingnya produksi pertanian dan kehutanan tidak selalu mewakili penurunan aktual dalam produksi namun lebih menunjukkan peningkatan pentingnya dan pendapatan dari sumber non perladangan. Hal ini menunjukkan bahwa rumah tangga memiliki kapasitas yang cukup untuk mengakomodir sistem produksi yang lebih intensif dan terdiversifikasi tanpa perlu melakukan penjualan produk pertanian atau kehutanan. Hal ini akan dijelaskan lebih jauh ketika seseorang melihat perubahan terkait dengan kontribusi pertanian dan kehutanan pada ketiga sistem antara tiga wilayah studi yang berbeda.

(2) Pendapatan dan Penghidupan

Ketika melihat kekolektifan tingkat sistem penghidupan, adalah mungkin mengkonseptualkan setiap sistem penghidupan yang terkait dengan sumber-sumber pendapatan. Gambar 15 memperlihatkan perbedaan keuntungan ekonomi yang diperoleh dari hasil hutan dan pertanian di setiap sistem penghidupan di Kapuas Hulu, Malinau, dan Berau.



Source: Household Survey

Figure 15. Income contribution from the prevailing livelihood systems

Sumber: Survei Rumah Tangga

Gambar 15. Kontribusi pendapatan dari sistem penghidupan yang berlaku

Figure 15 clearly illustrates that all three of the livelihood systems discussed above are based on agriculture (primarily dry land rice cultivation) and forest resource use and exploitation (Kebun) for subsistence purposes to a greater or lesser degree and this trend is maintained across all livelihood systems in all three regencies. And whilst it is clear that forest products play an important role in all the prevailing livelihood systems to some degree, it is also clear the potential to increase the economic benefits from forestry is also high. From the study we estimate that moving from a subsistence agriculture system to a diversified agro-forestry system could realistically see net improvements in household benefits derived from forest products of between 10 to 40%. In particular it would appear that the most potential for livelihood improvements in the Malinau area would be through intensification of agro-forestry activities, whilst the Kapuas Hulu area would benefit most from livelihood diversification.

(3) Spatial Vulnerability

It is important not only to know what to do to reduce livelihood vulnerability – but where. So to address this issue we measured agricultural and livelihood vulnerability by combining data and information from the district and household surveys, including: human assets (occupations, access to employment, adults at working age); natural assets (access to land and water resources for agriculture); economic (agricultural productivity, productive assets); and financial capital (household wealth characteristics) together with the overall diversity of livelihood strategies applied.

This allowed us to identify spatial patterns of agricultural and livelihood vulnerability, and gain an understanding how climate change will drive change in the composition and structure of rural livelihoods, agriculture and industry over time. From our analysis it is clear that the subsistence agricultural livelihood system is more socio-economically vulnerable than the diversified agricultural forest and market based systems. Table 16 separates the villages surveyed for this study into their respective livelihood system categories and corresponding levels of 'livelihood vulnerability'.

Gambar 15 dengan jelas mengilustrasikan ketiga sistem penghidupan sebagaimana dibahas di atas berdasarkan penggunaan sumber daya hutan dan pertanian (terutama perladangan padi lahan kering) serta eksplorasi (kebun) untuk tujuan subsisten yang lebih besar atau lebih kecil. Dan kecendrungan ini mempertahankan seluruh sistem penghidupan di ketiga kabupaten. Jelas pula bahwa produk-produk hutan memiliki peran yang penting dalam seluruh sistem penghidupan yang berlaku pada beberapa tingkat, juga jelas potensi untuk meningkatkan manfaat ekonomi dari kehutanan juga tinggi. Dari studi ini kami memperkirakan perpindahan dari sistem pertanian subsisten menjadi sistem wanatani terdiversifikasi (kebun) secara realistik dapat melihat peningkatan manfaat bersih rumah tangga yang diperoleh dari produk kedepan antara 10-40%. Khususnya hal ini akan terlihat sangat potensial terhadap peningkatan penghidupan di Malinau melalui kegiatan wanatani yang intensif, sedangkan di Kapuas Hulu mendapatkan manfaat dari diversifikasi penghidupan.

(3) Kerentanan Ruang

Adalah penting bukan hanya untuk mengetahui apa yang dilakukan untuk mengurangi kerentanan penghidupan, tetapi juga dimana. Untuk menjawab pertanyaan ini, kami mengukur kerentanan penghidupan dan pertanian dengan mengkombinasikan data dan informasi dari kabupaten dan survei rumah tangga, termasuk: aset manusia (pekerjaan, akses pekerjaan, usia kerja dewasa), aset alam (akses pada sumber daya lahan dan air untuk pertanian), ekonomi (produktifitas pertanian, aset produktif), dan modal keuangan (karakteristik kesejahteraan keluarga) bersama-sama dengan keragaman lainnya dari strategi penghidupan yang diterapkan.

Hal ini memberikan peluang bagi kami untuk mengidentifikasi pola-pola keruangan dari kerentanan penghidupan dan pertanian, dan mendapatkan pemahaman bahwa perubahan iklim akan menyebabkan perubahan dalam komposisi dan struktur penghidupan pedesaan, pertanian dan industri sepanjang waktu. Dari analisis kami jelas bahwa sistem penghidupan pertanian subsisten, secara sosial ekonomi lebih rentan daripada sistem wanatani terdiversifikasi dan sistem berbasis pasar. Tabel 16 memisahkan desa-desa yang kami survei untuk

Figure 16 Vulnerable Livelihoods and Villages
Gambar 16. Kerentanan Penghidupan dan Desa

District Kabupaten	Subsistence Livelihood System (Most Vulnerable) <i>Sistem Penghidupan Subsisten (Paling Rentan)</i>	Diversified Agro-Forestry System (Intermediate Vulnerability) <i>Sistem Wanatani Terdiversifikasi (Kerentanan Menengah)</i>	Diversified Market-Based System (Least Vulnerable) <i>Sistem Berbasis Pasar (Kerentanan Rendah)</i>
Kapuas Hulu	<ul style="list-style-type: none"> • Seriang • Sungai Abau • Sungai Ajung • Sungai Senunuk • Lawik • Nanga Palin • Ujung Bayur • Benua Ujung • Batu Lintang • Benua Martinus • Langan Baru • Manua Sadap • Rantau Prapat • Saujung Giling Manik • Ulak Pauh • Aruing Mendalam • Benua Tengah • Lauk • Sibau Hilir • Sungai Ulu Palin • Sibau Hulu 	<ul style="list-style-type: none"> • Nanga Lauk • Pala Pintas • Tamao • Datah Diaan • Nanga Awen • Seluan • Semuntik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mensiau • Labian • Tanjung Lasa • Nanga Nyabau
Malinau	<ul style="list-style-type: none"> • Punan Setrap • Sempayang • Punan Bengalun • Punan Rian • Sesua • Long Lake 	<ul style="list-style-type: none"> • Naha Kramoh • Pelancau • Setrap • Metut • Setulang 	<ul style="list-style-type: none"> • Paya Seturan • Langap • Long Loreh • Tanjung Nanga
Berau	<ul style="list-style-type: none"> • Long Ayap • Punan Malinau • Long Oking • Long Pay 	<ul style="list-style-type: none"> • Long Ayan • Merasa • Long Keluh • Long Pelay • Tumbit Dayak. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gunungsari • Bakit Makmur • Tepian Buah • Long Beliu • Long Lamcin • Labanan Jaya • Labanan Makarti

Source: Household Survey

Sumber: Survei Rumah Tangga

Projected changes in the incidence, frequency, intensity, and duration of climate extremes (for example, flooding, and drought), as well as more gradual changes in the average climate will notably threaten their livelihoods and will place a strain on institutions, agricultural production and regional growth. This risk is further exacerbated by the relatively low productivity associated with a lack of capacity to adapt to the present climate in many villages, and this will have long term implications for the viability of the agricultural sector in the study area. In this context the household livelihood systems are considered to be central to - and a primary driver of vulnerability in the study area, and therefore should be front and center to any adaptation measures and strategies planned for the project.

5. Biophysical Vulnerability

(1) Overview

Geographic determinants such as elevation, topography, vegetation and access to facilities and services all influence the resilience and vulnerability of a village or community. The vulnerability of a community is considered to be higher in more remote forest areas with limited access to markets and urban facilities, that exhibit poor agricultural conditions and soils, and are exposed to more climatic extremes.

In this report we analyzed the biophysical vulnerability by combining data and information from the district and household surveys, including; geographic isolation, roads and transportation, access to market and access to knowledge and information.

Given the lack of reliable road and travel data in the study area, we used several proxies to represent the lack of access to basic facilities and infrastructure at the village levels. The proxies we selected in this study were: access to roads and transportation; access to markets; and access to knowledge, information and training and extension services. These locality variables can be interpreted as proxies for local endowment and represent the effect of local characteristics not captured by other variables.

penelitian ini ke dalam kategori sistem penghidupan dan kesesuaian tingkat ‘kerentanan penghidupan’

Perkiraan perubahan kejadian, frekuensi, intensitas dan durasi iklim ekstrem (contohnya banjir dan kekeringan) juga perubahan bertahap pada iklim rata-rata, akan mengancam penghidupan dan akan menempatkan ketegangan pada lembaga, produksi pertanian dan pertumbuhan daerah. Risiko ini lebih diperburuk oleh produktivitas yang relatif rendah terkait kurangnya kapasitas untuk beradaptasi dengan iklim saat ini di banyak desa, dan ini akan memiliki implikasi jangka panjang bagi kelangsungan hidup sektor pertanian di daerah penelitian. Dalam konteks ini, sistem penghidupan rumah tangga dianggap sentral dan menjadi penyebab utama kerentanan di wilayah penelitian. Karenanya proyek (FORCLIME) harus berada di depan dan menjadi pusat berbagai pengukuran adaptasi dan strategi yang direncanakan.

5. Kerentanan Biofisik

(1) Gambaran Umum

Penentu geografis seperti elevasi, topografi, vegetasi dan akses pada fasilitas dan layanan, kesemuanya berpengaruh pada daya tahan dan kerentanan sebuah desa atau masyarakat. Kerentanan masyarakat dianggap lebih tinggi di wilayah pedalaman hutan dengan akses yang terbatas terhadap pasar dan fasilitas perkotaan, yang menunjukkan miskinnya kondisi pertanian dan tanah, serta menampakkan kekstreman iklim.

Dalam laporan ini kami menganalisis kerentanan biofisik dengan mengkombinasikan data dan informasi dari survei rumah tangga dan kabupaten, termasuk isolasi geografis, jalan dan transportasi, akses pasar, dan akses kepada informasi dan pengetahuan.

Mengingat kurangnya data jalan dan perjalanan yang dapat dipercaya di wilayah studi, kami menggunakan beberapa proxy untuk mewakili kurangnya akses pada fasilitas dan infrastruktur dasar di tingkat desa. Proxi-proxy yang kami pilih meliputi akses jalan dan transportasi, akses pasar, dan akses pengetahuan, informasi, pelatihan dan jasa penyuluhan. Variabel kelokalan ini bisa diinterpretasikan sebagai proxy bagi keterwakilan dan keberadaan pengaruh karakteristik lokal yang tidak tertangkap oleh variabel lain.

(2) Geographic Isolation

In Kalimantan, geographical location also correlates with poverty, disadvantage and vulnerability. For this reason we decided to also focus on the geographic differences across the sub-districts and villages. Table 10 provides a comparison of area and transportation conditions in Indonesia (%), and clearly demonstrates the difficulties faced in Kalimantan.

(2) Isolasi Geografis

Di Kalimantan, geografis lokasi juga berkorelasi dengan kemiskinan, keterbatasan dan kerentanan. Untuk alasan ini kami memutuskan untuk juga fokus pada perbedaan geografis di seluruh kecamatan dan desa. Tabel 10 menyajikan perbandingan kondisi transportasi dan daerah di Indonesia (%) dan dengan jelas menggambarkan kesulitan yang dihadapi di Kalimantan.

Table 10. Comparative Transport Conditions in Indonesia (and Kalimantan)

Tabel 10. Perbandingan Kondisi Transportasi di Indonesia (dan Kalimantan)

Condition Kondisi	Sumatera	Java Jawa	Bali/Nusa Tenggara	Kalimantan	Sulawesi	Maluku/ Papua
Area Wilayah	20.6%	7.2%	4.1%	32.3%	10.8%	25.0%
Population Populasi	21.2%	58.6%	5.3%	5.6%	7.3%	2.0%
Road length Panjang Jalan	33.8%	26.8%	9.8%	9.1%	14.2%	6.3%

Source: Department of Roads & Transportation

Sumber: Departemen Perhubungan

As is evident from Table 10 above, Kalimantan has the largest land area of any of the islands in Indonesia and the lowest population density. Add to this the relative distances between population centers and very low road density and it is obvious that geographic isolation is a major challenge—and a key driver of vulnerability. The majority of poor household's in the study area live in remote forest areas—and this is due primarily to the fact that production is primarily aimed at subsistence due to the lack of access to markets, or the absence of marketable products.

Sebagaimana ditunjukkan Tabel 10 di atas, Kalimantan memiliki wilayah daratan yang luas dari beberapa pulau di Indonesia dengan kepadatan penduduk yang sangat rendah. Jarak relatif antara pusat penduduk dan kepadatan jalan sangat rendah dan hal ini jelas sekali bahwa isolasi geografis merupakan tantangan utama, serta menjadi penyebab kunci kerentanan. Umumnya keluarga miskin di wilayah studi tinggal di wilayah hutan yang terpencil dan terutama didorong oleh produksi yang utamanya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari/subsistens, akibat kekurangan akses pada pasar, atau ketiadaan produk yang bisa dipasarkan

(3) Roads & Markets

Road access is crucial in providing access to opportunities (labor and product markets) and services (health and education services). Table 11 highlights the respective land area, population size and densities, mode of transportation and distance from the capital for the target sub-districts.

(3) Jalan dan Pasar

Akses jalan sangat penting dalam menyediakan akses pada peluang/kesempatan (tenaga kerja dan pasar produk) serta layanan (kesehatan dan pendidikan). Tabel 11 menjelaskan masing-masing wilayah daratan, jumlah dan kepadatan penduduk, moda transportasi serta jarak dari ibu kota kecamatan.

Table 11. Area and Distance from the Capital of the Regency (2010)

Tabel 11. Wilayah dan jarak dari ibukota Kabupaten (2010)

Sub District Kabupaten/ Kecamatan	Area Wilayah	Total Population Total Populasi	Population Density (People/km ²) Kepadatan Penduduk (orang/km ²)	Distance from Capital Jarak dari Ibukota	Mode of Access Moda Akses
Kapuas Hulu Regency <i>Kabupaten Kapuas Hulu</i>					
Badau	700	5,150	7.35	437 km	Road/River
Batang Lutar	1,332	4,749	3.56	N/A	Road/River
Embaloh Hilir	786	5,371	6.83	N/A	Road/River
Embaloh Hulu	3,457	4,563	1.31	189 km	Road/River
Putussibau Utara	5,204	23,241	4.46	N/A	Road/River
Malinau Regency <i>Kabupaten Malinau</i>					
Malinau Selatan	3,734km ²	8,434	2.26	70 km	Road/River
Malinau Barat	7,474km ²	9,626	9.62	10 km	Road
Berau Regency <i>Kabupaten Berau</i>					
Segah	5,116 km ²	8,396	1.63	86 km	Road
Kelay	6,134 km ²	4,493	0.73	125 km	Road/Boat
Sambaliung	2,404 km ²	20,596	8.56	10 km	Road
Teluk Bayur	175 km ²	59,270	338	2 km	Road

Source: Household Survey

Sumber: Survei Rumah Tangga

Access to market is a determining factor driving vulnerability. Road access is correlated not only with higher levels of consumption but more importantly with improved opportunities to trade and sell goods (including improved terms of trade). Having all-year passable roads is associated with higher income levels associated with being able to sell products into local and regional markets.

Transportation in all three Regencies depends on a combination of road and river systems connecting to the coastal towns and capital city. The condition of the road system is also important, and conditions vary. In Berau there are a total of 1,236 km of roads, of which 31% are dirt, 53% gravel and only 13% asphalt. For Malinau the statistics are slightly worse with a total of 965 km of roads comprising 68% dirt roads, 12% gravel and 20% asphalt. The road system in Kapuas Hulu is the least developed with a total of 941 km of which 20% are asphalt, 25% gravel and 55% dirt.

The survey found that just about all the villages in the survey are adversely affected by isolation from

Akses pada pasar merupakan faktor yang menentukan penyebab kerentanan. Akses jalan berkorelasi tidak hanya dengan tingkat konsumsi yang lebih tinggi tetapi lebih penting dari itu dengan peningkatan peluang penjualan dan perdagangan barang-barang (termasuk perbaikan istilah perdagangan). Memiliki jalan yang dapat dilintasi sepanjang tahun berkaitan dengan tingkat pendapatan yang lebih tinggi yang terkait dengan kemampuan menjual produk ke pasar-pasar lokal dan regional.

Transportasi di ketiga kabupaten sangat bergantung pada kombinasi jalan dan sistem sungai yang menghubungkan ke kota-kota di pesisir dan ibukota kabupaten. Kondisi sistem jalan juga penting dan kondisinya sangat bervariasi. Di Berau terdapat jalan sepanjang 1.236 km dimana 31% dalam kondisi jalan tanah, 53% berbatu dan 13% aspal. Di Malinau secara statistik sedikit lebih buruk dimana total panjang jalan 965 km dimana 68% jalan tanah, 12% jalan berbatu, dan 20% jalan aspal. Sistem jalan di Kapuas Hulu kurang berkembang dengan total panjang jalan 941 km dimana 20% aspal, 25% berbatu dan 55% jalan tanah.

markets, poor road and transport systems and lack of access to infrastructure, markets and services. Overall 41% of the roads to sub-district capital were assessed in Berau as being in poor condition; 32% in Malinau; and 53% in Kapuas Hulu (2009).

Further to this our survey found that only 40% of respondents reported that they had good access to regional markets, and the majority of villages experience difficulties in reaching local economic centers due to the lack of infrastructure and bridges. If available, the roads are generally in very poor condition, and thereby are often prohibitive in terms of time and costs. The lack of local markets, and access to specific markets, market information and enterprise development services are a major constraint to both income generation and economic development. Under the current circumstances the majority of agricultural produce is sold to 'middlemen' who travel to the outlying villages in trucks and purchase direct from farmers at very low prices, well lower than market value. Quite often payment is made in trade goods (fertilizer, seed, oil etc) which are sold at premium prices (plus transport costs). It is difficult to assess accurately, but it would appear that the farmers are losing between 20 to 50% of the value of their products in this process.

(4) Access to Knowledge, Training and Extension Services

In the same way as isolation and lack of access to markets are a determining factor driving vulnerability – so is the lack of access to knowledge, training and extension services. Figure 17 highlights the difficulties faces by communities in the study area in relation to their knowledge of forestry use and function, together with their respective access to training and extension services.

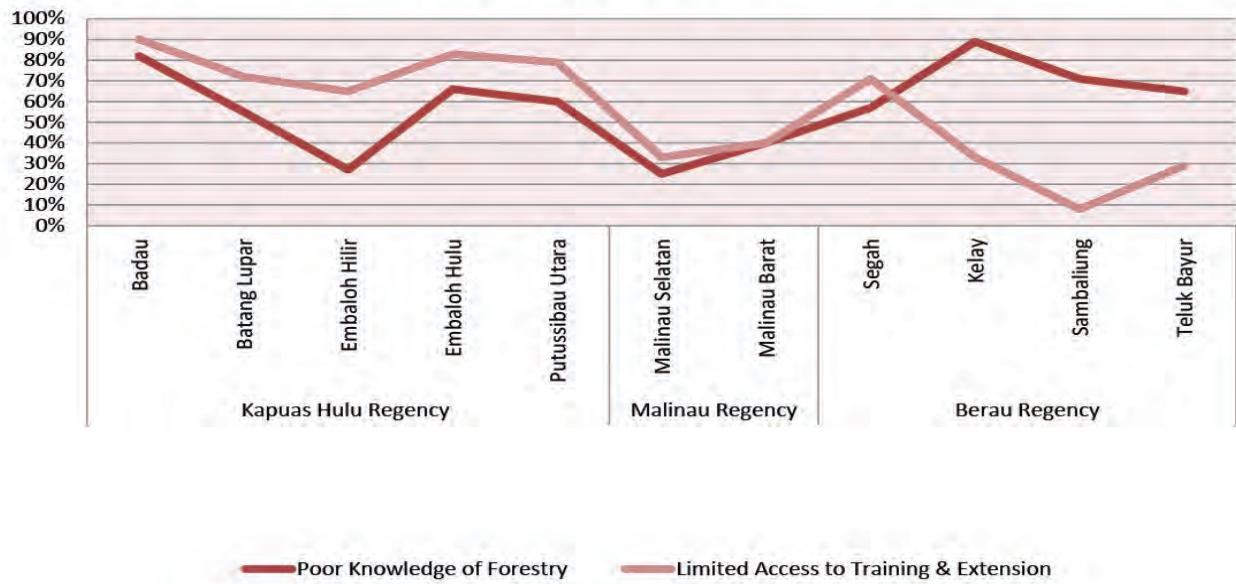
Survei menemukan bahwa seluruh desa di wilayah studi sangat dipengaruhi oleh keterisolasi dari pasar, sistem transportasi dan jalan yang parah serta kurangnya akses pada infrastruktur, pasar dan layanan. Hampir 41% jalan di ibukota Kecamatan di Berau dalam kondisi yang parah, 32% di Malinau, 53% di Kapuas Hulu (2009).

Lebih jauh survei kami menemukan hanya 40% responden memiliki akses ke pasar regional, dan umumnya desa-desa sudah sering mengalami kesulitan dalam mencapai pusat-pusat ekonomi lokal akibat kurangnya infrastruktur dan jembatan. Jikapun tersedia, jalan-jalan umumnya dalam kondisi yang parah, dan dengan demikian seringkali menjadi penghalang dalam hal waktu dan biaya. Kurangnya pasar-pasar lokal dan akses ke pasar tertentu, informasi pasar dan layanan pengembangan usaha merupakan keterbatasan utama baik perolehan pendapatan dan pengembangan ekonomi. Di bawah kondisi saat ini mayoritas produk pertanian dijual ke perantara yang bepergian ke desa-desa dengan truk serta membeli langsung dari petani dengan harga yang sangat rendah, lebih rendah dari harga pasar. Pembayaran cukup sering dilakukan terhadap barang-barang yang dibutuhkan (pupuk, benih, minyak, dsb) yang dijual pada harga premium (plus biaya transport). Sulit untuk mengetahui secara akurat, namun tampak bahwa petani kehilangan antara 20-50% nilai produk mereka dalam proses ini.

(4) Akses Layanan Pengetahuan, Pelatihan dan Penyuluhan

Keterisolasi dan kurangnya akses pada pasar merupakan faktor yang menentukan kerentanan juga kurangnya akses layanan pengetahuan, pelatihan dan penyuluhan. Gambar 17 menunjukkan kesulitan yang dihadapi oleh masyarakat di wilayah studi terkait pengetahuan pemanfaatan dan fungsi kehutanan, bersama dengan akses terhadap layanan pelatihan dan penyuluhan.

Knowledge, Training & Extension



Source: Household Survey

Figure 17. Level of knowledge of forestry use-and access to training and extension services

Whilst it is evident that indigenous forest knowledge is very high in the study area—the lack of knowledge of forest use and function is relatively high (i.e.> 50%). The lack of knowledge and understanding of forest use and function is particularly severe in Badau, Embaloh Hulu and Kelay. In addition to this 45% of households in the survey area indicated that they do not have the skills or knowledge to undertake alternative livelihood skills, and this is a major driver of vulnerability in most communities.

Overall 55% of households reported that they did not have access to training or extension services over the last 12 months. As one would expect the lack of knowledge of forestry corresponds for the most part with the lack of access to training and extension services, with the exception being in Berau where knowledge of forestry is poor - but access to training and extension services is good. The question then becomes one not of access to training and extension but of content (i.e. it is highly likely that the training and extension services related to agricultural production rather than forestry).

Sumber: Survei Rumah Tangga

Gambar 17. Tingkat pengetahuan pemanfaatan hasil hutan dan akses layanan pelatihan dan penyuluhan

Terbukti bahwa pengetahuan hutan masyarakat asli sangat tinggi di wilayah studi. Kurangnya pengetahuan tentang pemanfaatan dan fungsi hutan juga relatif tinggi (>50%). Kurangnya pengetahuan dan pemahaman pemanfaatan dan fungsi hutan khususnya terdapat di Badau, Embaloh Hulu dan Kelay. Selebihnya 45% rumah tangga yang disurvei menunjukkan bahwa mereka tidak mempunyai keahlian atau pengetahuan untuk meningkatkan keahlian penghidupan alternatif, dan hal ini merupakan penyebab utama kerentanan di banyak masyarakat.

Secara keseluruhan 55% rumah tangga tidak memiliki akses pada layanan pelatihan dan penyuluhan dalam setahun terakhir. Kurangnya pengetahuan kehutanan berkaitan sebagian besar dengan kurangnya akses pada layanan pelatihan dan penyuluhan, dengan pengecualian di Berau dimana pengetahuan tentang kehutanan sangat rendah, namun akses pada layanan pelatihan dan penyuluhan cukup baik. Pertanyaannya kemudian menjadi satu bukannya akses pada layanan pelatihan dan penyuluhan namun terkait isi (sangat mungkin bahwa layanan pelatihan dan penyuluhan lebih terkait produksi pertanian ketimbang kehutanan).

C. District Vulnerability Analysis

(1) Vulnerability Ratings

As previously discussed, for the purposes of this study 'vulnerability' is defined in terms of 'the factors that make individuals, populations and natural and human systems more or less likely to experience adverse outcomes when exposed to an external stress'. In order to capture and analyze the factors that make individuals, populations and natural and human systems vulnerable we developed and applied a 'conceptual vulnerability assessment framework' that attributes 'vulnerability' across five dimensions: Population (population, demographic trends); Socio-Cultural (ethnicity, gender and language); Poverty (income, expenditure, assets, education, health, nutrition and food security); Livelihoods (land use, occupations, production systems); and Access and Isolation (access to village infrastructure, markets and services).

The results from this study clearly demonstrate that different geographic areas, communities and social groups are more or less vulnerable to specific stresses and shocks. However it is also clear that these vulnerabilities arise from a combination reasons such as population, poverty, livelihoods and social characteristics, and cannot be directly attributed to a single factor such as income.

The overall distribution of socio-economic vulnerability for all 11 sub-districts was assessed as a function of the five key indices discussed above, these being: population; socio-cultural; poverty; livelihoods; and biophysical social dimensions. Table 12 provides a summary of the of the assessed ratings for each dimension for each sub-district.

C. Analisis Kerentanan Kabupaten

(1) Tingkat Kerentanan

Sebagaimana telah dibahas di atas, dari tujuan studi ini 'kerentanan' dimaknai sebagai 'faktor-faktor yang membuat individu, populasi dan sistem manusia dan alam lebih memungkinkan atau kurang memungkinkan mengalami hasil yang merugikan akibat adanya tekanan eksternal'. Terkait pengumpulan dan analisis faktor yang membuat individu, populasi dan sistem alam/manusia rentan, kami mengembangkan dan menerapkan 'kerangka penilaian kerentanan konseptual' yang disebut 'kerentanan' memiliki 5 dimensi meliputi: populasi (populasi, kecenderungan demografi), sosial budaya (kesukuan, gender dan bahasa), kemiskinan (pendapatan, pengeluaran, aset, pendidikan, kesehatan, nutrisi dan ketahanan pangan), penghidupan (penggunaan lahan, pekerjaan, sistem produksi), dan akses dan isolasi (akses terhadap infrastruktur desa, pasar dan layanan).

Hasil dari studi ini jelas menunjukkan perbedaan wilayah geografis, kelompok masyarakat dan sosial apakah lebih atau kurang rentan terhadap tekanan dan guncangan tertentu. Namun hal ini juga jelas bahwa kerentanan muncul dari kombinasi beberapa penyebab seperti populasi, kemiskinan, penghidupan, dan karakteristik sosial dan tidak dapat dialamatkan hanya pada satu faktor saja seperti pendapatan rumah tangga.

Penyebaran umum kerentanan sosial ekonomi untuk ke sebelas kecamatan yang diteliti sebagai sebuah fungsi dari 5 indeks kunci yang dibahas di atas seperti: populasi, sosial budaya, kemiskinan, penghidupan dan dimensi sosial biofisik. Tabel 12 menyajikan ringkasan peringkat dari setiap dimensi yang diteliti untuk setiap kecamatan.

Table 12. Socio Economic Vulnerability Ratings
Tabel 12. Tingkat Kerentanan Sosial Ekonomi

Sub District Kabupaten/ Kecamatan	Population Populasi	Socio-Cultural Sosial Budaya	Poverty Kemiskinan	Livelihoods Penghidupan	Location and Access Lokasi dan Akses	Socio-Economic Vulnerability Ratings <i>Tingkat Kerentanan Sosial Ekonomi</i>					
						Overall Penilaian					
Kapuas Hulu Regency <i>Kabupaten Kapuas Hulu</i>											
Badau 1.75 3.00 4.71 3.50 3.83 High/ <i>Tinggi</i>											
Batang Lupar 1.70 2.50 4.49 3.50 3.33 High/ <i>Tinggi</i>											
Embaloh Hilir 1.80 3.00 4.71 3.50 2.80 High/ <i>Tinggi</i>											
Embaloh Hulu 1.78 2.94 4.44 4.00 3.85 High/ <i>Tinggi</i>											
Putussibau Utara 1.82 2.64 4.95 3.77 3.64 High/ <i>Tinggi</i>											
Malinau Regency <i>Kabupaten Malinau</i>											
Malinau Selatan 2.23 3.20 4.17 3.89 3.75 High/ <i>Tinggi</i>											
Malinau Barat 2.13 3.23 4.32 3.31 3.46 High/ <i>Tinggi</i>											
Berau Regency <i>Kabupaten Berau</i>											
Segah 2.29 3.47 3.07 3.46 3.69 High/ <i>Tinggi</i>											
Kelay 2.73 3.90 3.00 3.60 3.95 High/ <i>Tinggi</i>											
Sambaliung 3.00 2.00 2.82 4.00 2.75 Medium/ <i>Menengah</i>											
Teluk Bayur 2.67 2.13 3.14 2.17 3.13 Medium/ <i>Menengah</i>											
Very Low (0-1) <i>Sangat Rendah</i>	Low (1-2) <i>Rendah</i>	Medium (2-3) <i>Menengah</i>	High (3-4) <i>Tinggi</i>	Very High (4-5) <i>Sangat Tinggi</i>							

Source: Survey Analysis

Sumber: Survei Analysis

Comparison of the rankings in Table 12 shows that the current overall vulnerability to climate change ranges from medium through to very high. The sub-districts of Sambaliung and Teluk Bayur are considered to be less vulnerable to climate change than the other districts— and this is primarily due to greater off farm earning capacity and lower poverty status.

Perbandingan peringkat dalam Tabel 12 menunjukkan kerentanan umum saat ini pada perubahan iklim berada pada rentan menengah hingga sangat tinggi. Kecamatan Sambaliung dan Teluk Bayur dianggap kurang rentan terhadap perubahan iklim dibandingkan kecamatan lainnya dan hal ini terutama disebabkan oleh besarnya pendapatan dari non perladangan dan status kemiskinan yang rendah.

(2) Vulnerability Profiles

Using the vulnerability ratings above, we were able to develop ‘vulnerability profiles’ for each district, and these are illustrated in Figure 19 over-page. Conceptualizing the dimensions of vulnerability using the radial graphs allowed us to examine and describe how the different aspects of vulnerability

(2) Profil Kerentanan

Dengan menggunakan peringkat kerentanan di atas, kami juga telah mengembangkan ‘profil kerentanan’ untuk setiap kecamatan, dan hal ini di ilustrasikan dalam Gambar 19 pada halaman berikut. Kami menggunakan grafik radial untuk mengkonseptualkan dimensi kerentanan yang memberikan kami peluang untuk

are related to each other, and for combining the findings from district and household surveys with the envisaged impact from climate change highlighted in Section IV.

The shape and area of the vulnerability profile expressed in this form is proportional to sensitivity and exposure less the adaptive capacity. This approach links environmental and socio-economic dimensions with the capacity for local communities and institutions to adapt to climate change. While the specific functional form of vulnerability will vary by context and location, the general relationship between the sectoral dimensions and indicators allows us to characterize the vulnerability profile for each district. The goal is not to simply define quantifiable measures, but rather to represent inter-relationships between natural and human systems in a standard form that can be used as a tool to compare and contrast vulnerability in both a temporal and geospatial context. From Figure 19 we can surmise that:

- The vulnerability profiles for Malinau are overall the highest for the 3 Regencies, and the principal drivers of vulnerability are Poverty, Access and Livelihoods;
- The vulnerability profiles for Kapuas Hulu are uniformly high, however it is clear that Poverty is the primary driver of vulnerability; and
- The vulnerability profiles for Berau are relatively low in comparison to Malinau and Kapuas Hulu. However the individual profiles of villages in Berau are diverse in terms of their principal drivers of vulnerability. Segah and Kelay have profiles similar to Malinau with the primary vulnerabilities relating to Livelihoods and Access, but exhibiting a higher level of vulnerability on the socio-cultural dimension. Sambaliung on the other hand is above average in terms of Livelihood vulnerability.

A comparison of the rankings for the different districts also showed that there are clear disparities in terms of vulnerabilities between different ethnic groups, and this was found to be driven by gender inequality. Indeed, the data and analysis show that the differences in vulnerability for ethnic minority

menguji dan menjelaskan bagaimana perbedaan aspek kerentanan berkaitan satu sama lain, dan mengkombinasikan temuan-temuan dari survei rumah tangga dan Kabupaten dimana dampak yang tergambar dari perubahan iklim sebagaimana dijelaskan pada Bab IV.

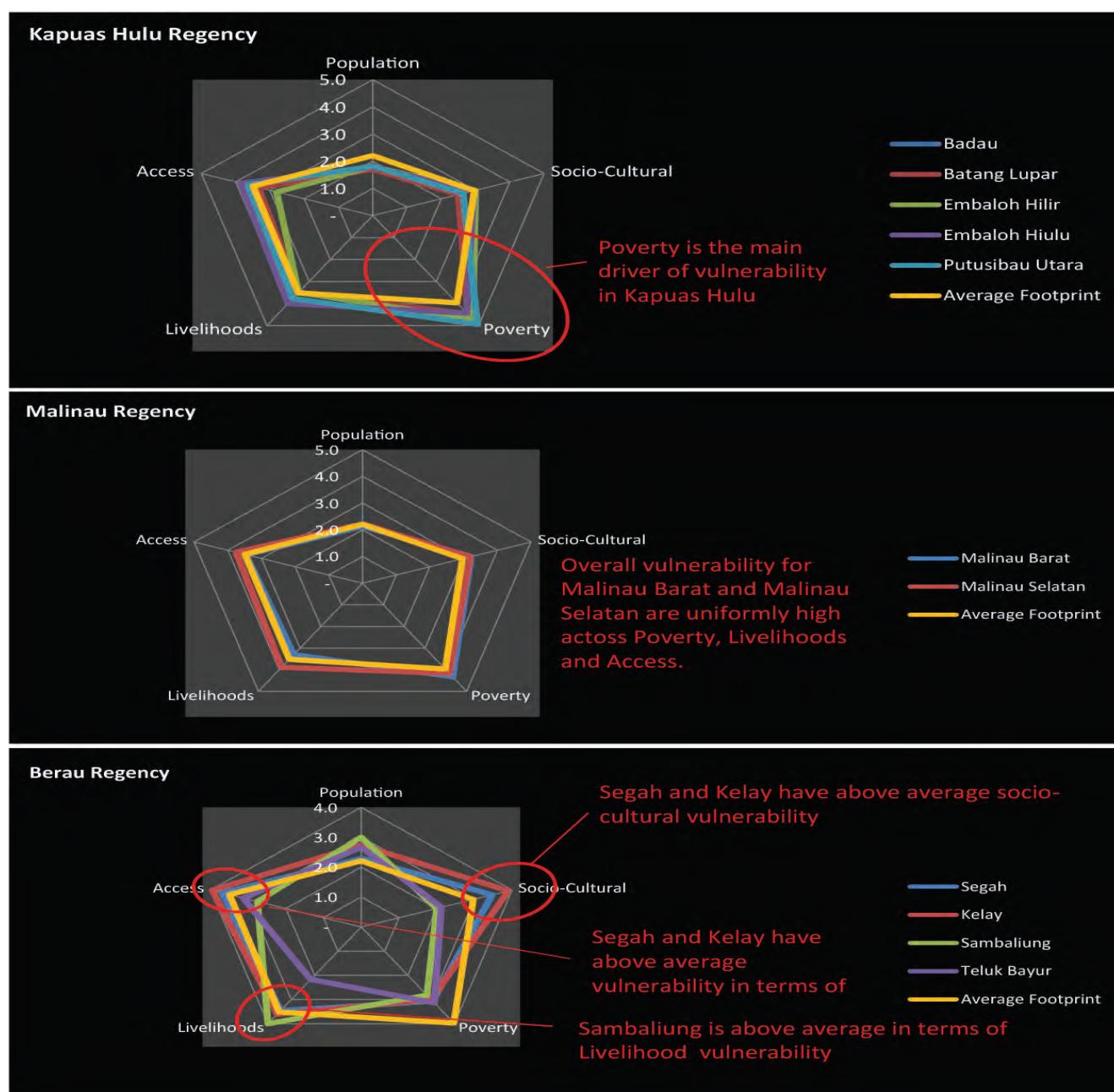
Bentuk dan wilayah profil kerentanan digambarkan dalam bentuk yang proporsional terhadap kepekaan dan bukaan yang kurang terhadap kapasitas adaptif. Pendekatan ini mengaitkan dimensi sosial ekonomi dan lingkungan dengan kapasitas masyarakat dan institusi lokal dalam menyesuaikan diri pada perubahan iklim. Sementara itu bentuk fungsi tertentu dari kerentanan dan akan sangat bervariasi berdasarkan konteks dan lokasi, hubungan umum antara dimensi sektor dan indikator yang memberi kami ruang untuk membangun karakter profil kerentanan di setiap kabupaten. Tujuannya bukan hanya untuk menyederhanakan pengukuran yang dapat dikuantifikasi, tetapi juga lebih pada kehadiran hubungan yang dalam antara sistem alam dan manusia berdasarkan standar yang dapat digunakan sebagai alat untuk membandingkan dan memperjelas kerentanan baik dalam konteks temporal maupun geospasial. Dari Gambar 19 dapat kami sarikan:

- Profil kerentanan Malinau secara umum adalah yang tertinggi diantara 3 kabupaten lainnya, dan penyebab prinsip kerentanan adalah kemiskinan, akses dan penghidupan;
- Profil kerentanan Kapuas Hulu tinggi merata, namun jelas bahwa kemiskinan adalah penyebab utama dari kerentanan; dan
- Profil kerentanan di Berau relatif rendah dibandingkan Malinau dan Kapuas Hulu. Namun profil individu desa-desa di Berau sangat beragam terkait penyebab prinsip kerentanannya. Segah dan Kelay memiliki profil serupa dengan Malinau dimana kerentanan utama berkaitan dengan penghidupan dan akses yang menunjukkan tingkat kerentanan yang lebih tinggi pada dimensi sosial budaya. Sambaliung di sisi lain berada di atas rata-rata dalam hal kerentanan penghidupan.

Perbandingan peringkat untuk kecamatan yang berbeda juga menunjukkan disparitas yang jelas

communities in the study area are most likely due to a combination of factors, including inequalities in education and the different roles of men and women in both the household and community, and their respective responsibilities, decision-making powers and participation in village leadership.

dalam hal kerentanan antara kelompok etnis yang berbeda, dan hal ini didorong oleh ketidaksetaraan gender. Sungguh data dan analisis menunjukkan perbedaan kerentanan bagi masyarakat etnis minor di wilayah studi kemungkinan besar disebabkan kombinasi beberapa faktor termasuk ketidaksetaraan pendidikan dan perbedaan peran antara pria dan wanita baik pada tingkat rumah tangga maupun masyarakat serta tanggung jawab, kekuatan pengambilan keputusan dan partisipasi dalam kepemimpinan desa.



Source: Survey Analysis

Figure 18. District vulnerability profiles

Sumber: Analisis Survei

Gambar 18. Profil kerentanan kabupaten

VI. Conclusion

A. Conclusions

1. Overview

The purpose of this ‘synthesis report’ is to examine the socio-economic vulnerability of forest dependent communities in Kapuas Hulu Regency in Western Kalimantan, and Malinau and Berau Regencies in Eastern Kalimantan in order to improve the understanding of the potential impacts of climate change on the socio-economic vulnerability of forest dependent communities and their associated forest systems, and to identify measures required to reduce vulnerability, build resilience and to contribute to building adaptive capacity.

The specific objectives of this report were to: evaluate the potential impacts of climate change on the livelihoods of forest dependent communities in Kalimantan; identify most vulnerable areas and communities; and distinguish ‘adaptation strategies’ that the FORCLIME program might adopt in order assist vulnerable communities to adapt to climate change based on their own specific socio-cultural and economic needs and circumstances.

2. Key Findings

(1) Impacts of Climate Change

Due to its geographical location, topography and socio-economic aspects, Indonesia is especially vulnerable to the impacts of climate variability and climate change. A number of climate change models for Indonesia suggest that under all four emission scenarios discussed (B1, B2, A1 and A2) will yield modest increases in mean temperature of between 1.3° and 4.6°C by 2100, and a predicted increase in monthly average temperature and seasonal average temperature for Indonesia varying from about 0.1°C/decade for the B1-low scenario to just over 0.3°C/decade for the A2-high scenario. By 2020, it is projected that mean temperature will increase somewhere between 0.36 to 0.47°C compared to 2000, with the highest temperatures potentially occurring in the islands of Kalimantan

VI. Kesimpulan

A. Kesimpulan

1. Gambaran Umum

Tujuan dari ‘laporan sintesis’ ini adalah untuk membahas kerentanan sosial ekonomi masyarakat yang bergantung pada hutan di Kapuas Hulu Kalimantan Barat, dan Malinau serta Berau di Kalimantan Timur untuk meningkatkan pemahaman dampak potensial perubahan iklim pada kerentanan sosial ekonomi masyarakat yang bergantung pada hutan serta sistem hutan yang menyertainya. Dan untuk mengidentifikasi pengukuran yang dibutuhkan dalam mengurangi kerentanan, membangun ketahanan dan berkontribusi pada pembangunan kapasitas adaptif.

Tujuan khusus dari laporan ini adalah: mengevaluasi potensi dampak dari perubahan iklim terhadap penghidupan masyarakat yang bergantung pada hutan di Kalimantan, mengidentifikasi wilayah dan masyarakat yang paling rentan, membedakan ‘strategi adaptasi’ yang mungkin diadopsi oleh program FORCLIME dalam rangka membantu masyarakat yang rentan untuk bisa beradaptasi dengan perubahan iklim berdasarkan kondisi dan kebutuhan ekonomi serta sosial budaya yang mereka miliki.

2. Temuan Kunci

(1) Dampak Perubahan Iklim

Karena alasan aspek geografi lokasi, topografi dan sosial ekonomi, Indonesia sangat rentan terhadap dampak keragaman iklim dan perubahan iklim. Sejumlah model perubahan iklim di Indonesia menunjukkan bahwa berdasarkan empat skenario emisi yang dibahas (B1, B2, A1 and A2) akan menghasilkan peningkatan suhu rata-rata antara 1,3°C hingga 4,6°C pada 2100 dan diperkirakan peningkatan suhu rataan bulanan dan suhu rataan musiman untuk Indonesia bervariasi dari sekitar 0,1°C/dekade untuk skenario B1-rendah hingga lebih dari 0,3°C/dekade untuk skenario A2-tinggi. Pada 2020 diperkirakan rataan temperatur akan meningkat antara 0,36 hingga 0,47°C dibandingkan

and the southeastern part of the Moluccas. By 2080 the increase in temperature for Kalimantan are expected to be in the range of 0.9°C to 3.7°C, and average surface temperatures will be higher throughout the year, and especially in the early monsoon season.

There is evidence that the impacts of climate change are already being felt in Kalimantan, and future projections outlines above indicate that it is highly likely that the province will become increasingly vulnerable to the effects of climate change. In this identified that the most important effects of climate change on forest dependent communities in Kalimantan will be:

- The combination of higher temperatures and increased rainfall is likely to cause on the natural forest ecosystems of Kalimantan, including the disappearance or reduction of density of certain species due shifts in ideal temperature and rainfall range, increasing forest disease and pest infestation, the increase or the decrease of forest productivity;
- With increased rainfall in the monsoon, it is expected that we will also see enhanced runoff that could lead to enhanced top soil erosion and overall habitat degradation of forest ecosystems, especially in upland forest areas used for slash and burn agriculture. Changes in rainfall patterns will also most certainly have a negative effect on slash and burn agricultural productivity and food production in forest areas.
- Increased runoff could also cause recurring floods in many areas (especially in those areas already prone to flooding) and longer residence time for flood water which will have an impact on paddy rice production and the survival of plantation crops in the lower lying forest areas.
- The increased risk of forest fire due to decreasing dry season rainfall and shortening of the length of the wet season in some part of the region associated with the El Niño phenomena. Kalimantan is already exposed to high risk of fire, and CIFOR recently found that future risk of fires in parts of Kalimantan would be greater than in the past due to an increase in average drought indices and the number of days with 'extreme' danger rating.

pada tahun 2000 dimana suhu tertinggi berpotensi terjadi di pulau Kalimantan dan bagian tenggara Maluku. Pada tahun 2080 peningkatan suhu di Kalimantan diharapkan berada pada rentang 0.9°C hingga 3.7°C. Rata-rata suhu permukaan akan meningkat sepanjang tahun dan khususnya pada awal musim penghujan.

Terbukti bahwa dampak perubahan iklim telah terjadi di Kalimantan, dan proyeksi ke depan sebagaimana diuraikan di atas menunjukkan adanya kemungkinan kerentanan di tingkat provinsi meningkat akibat pengaruh dari perubahan iklim. Pengaruh yang paling penting perubahan iklim terhadap masyarakat yang bergantung pada hutan di Kalimantan meliputi:

- Kombinasi suhu yang lebih tinggi dan curah hujan yang meningkat tampaknya menyebabkan dampak pada ekosistem hutan alam di Kalimantan termasuk kehilangan atau pengurangan kepadatan spesies jenis tertentu akibat perubahan suhu dan rentang hujan, peningkatan penyakit hutan dan hama, meningkat atau menurunnya produktifitas hutan;
- Dengan peningkatan curah hujan pada musim penghujan, kami juga melihat peningkatan air larian yang menuntun pada terjadinya erosi lapisan *top soil* dan secara umum degradasi habitat ekosistem hutan, khususnya pada wilayah hutan pegunungan yang digunakan untuk perladangan gilir balik. Perubahan pola hujan juga pastinya akan memiliki pengaruh negatif terhadap produktifitas perladangan gilir balik dan produksi pangan di daerah hutan.
- Peningkatan air larian (*runoff*) dapat menyebabkan terjadinya banjir di banyak tempat (khususnya di wilayah yang biasa terkena banjir) dan air banjir akan menggenang lebih lama dan berdampak pada produksi padi sawah dan ketahanan tanaman pertanian pada daerah hutan yang lebih datar.
- Peningkatan resiko kebakaran hutan akibat penurunan curah hujan pada musim panas dan memendeknya periode musim basah di beberapa bagian terkait dengan fenomena El Nino. Kalimantan telah ditetapkan memiliki resiko kebakaran yang tinggi, dan CIFOR baru-baru ini menemukan bahwa resiko kebakaran hutan di

- Long dry seasons during El Niño years significantly affect not only annual crops, but also perennial forest crops due to the impact of a longer dry season on propagation, fruiting and survival of young plants. Based on observations in a number of locations, the average young plant dieback for tea crops was approximately 22%, between 4% and 9% for rubber, about 4% for cacao, between 1.5% and 11% for cashew nuts, about 4% for coffee and between 5% and 30% for coconut. For mature plantation crops such as coconut and palm oil, the impact of severe drought appears after 4-9 months (Hasan et al., 1998).

The study found that these impacts will directly influence not only forest ecosystems, but more importantly the socio-economic status of the communities and households in Kalimantan who rely on forest lands and resources for their livelihoods. The forest ecosystem that many of the communities are dependent on for their livelihoods would therefore, become more vulnerable due to the effects of climate change. Reductions in availability of plant and animal species (due to temperature increases) on which remote rural forest communities depend for subsistence and cash income (e.g. NTFPs) and the physical damage and increased isolation from flooding, e.g. access to markets, training and extension services, have the potential to undermine community welfare and resilience.

(2) Vulnerable Communities

The study found that both tropical forests and forest-dependent people are highly vulnerable to climate change and the most vulnerable communities were the communities that were most reliant on subsistence agriculture for their livelihoods. These communities are typically the most poor, and have the lowest capacity to respond to climate change.

In order to capture and analyze the factors that make individuals, populations and natural and human systems vulnerable we developed and applied a ‘conceptual vulnerability assessment framework’ that attributes ‘vulnerability’ across five dimensions: Population (population, demographic trends); Socio-

Kalimantan akan jauh lebih besar dari pada masa lalu akibat peningkatan indeks kekeringan rata-rata dan jumlah hari dengan peringkat bahaya yang ‘ekstrem’.

- Musim panas yang panjang pada tahun-tahun El Niño secara signifikan mempengaruhi tidak hanya tanaman tahunan, tetapi juga tanaman-tanaman hutan menahun akibat dampak dari musim panas yang lebih panjang pada tanaman-tanaman muda yang bertahan, berbuah dan merambat. Berdasarkan pengamatan di sejumlah lokasi rata-rata tanaman muda yang mati untuk tanaman teh diperkirakan 22%, antara 4% hingga 9% untuk karet, 4% untuk coklat, 1,5% sampai 11% untuk jambu mete, 45 untuk kopi dan antara 5-30% untuk kelapa. Untuk tanaman yang lebih dewasa seperti kelapa dan kelapa sawit, dampak dari kekeringan terlihat setelah 4-9 bulan (Hasan et al., 1998).

Studi menemukan bahwa dampak-dampak tersebut akan mempengaruhi tidak hanya ekosistem hutan tetapi lebih penting pada status sosial ekonomi masyarakat dan keluarga di Kalimantan yang sangat bergantung pada lahan hutan dan sumberdaya bagi penghidupan mereka. Eksosistem hutan tempat banyak masyarakat menggantungkan penghidupan mereka yang kemudian menjadi lebih rentan akibat pengaruh perubahan iklim. Pengurangan ketersediaan jenis tanaman dan satwa (akibat peningkatan suhu), dimana masyarakat di desa hutan pedalaman bergantung untuk memenuhi kebutuhan subsistennya dan menghasilkan pendapatan tunai (misalnya HHBK), kerusakan fisik serta peningkatan isolasi dari banjir, misalnya akses pada pasar, layanan pelatihan dan penyuluhan, memiliki potensi untuk melemahkan ketahanan dan kesejahteraan masyarakat.

(2) Kerentanan Masyarakat

Studi menemukan bahwa baik masyarakat yang bergantung pada hutan atau hutan tropis sangat rentan terhadap perubahan iklim dan masyarakat yang paling rentan adalah yang paling bergantung pada pertanian subsisten bagi penghidupan mereka. Kelompok masyarakat tersebut merupakan kelompok yang paling miskin dengan kapasitas yang sangat rendah menghadapi perubahan iklim.

Cultural (ethnicity, gender and language); Poverty (income, expenditure, assets, education, health, nutrition and food security); Livelihoods (land use, occupations, production systems); and Access and Isolation (access to village infrastructure, markets and services). The results from this study clearly demonstrate that different geographic areas, communities and social groups are more or less vulnerable to specific stresses and shocks.

The overall distribution of socio-economic vulnerability for all 11 sub-districts was assessed as a function of the five key indices outlined above, and we were able to rank the sub districts in terms of their respective levels of vulnerability:

1. **Highly Vulnerable:** Badau; Batang Lumar; Embaloh Hilir; Embaloh Hulu; Putussibau Utara; Malinau Selatan; Malinau Barat; Segah; and Kelay.
2. **Moderately Vulnerable:** Sambaliung and Teluk Bayur.

Overall the study found that collectively, Malinau and Kapuas regencies were the most socio-economically vulnerable – and Berau was the least vulnerable. A comparison of the rankings for the different districts also showed that there are clear disparities in terms of vulnerabilities between communities, and this was found to be driven a combination of drivers such as ethnicity, poverty, livelihoods and social characteristics, and could not be directly attributed to a single feature such as income – and these key determinates are highlighted on the next page

Population

- The study found that whilst population was considered essential part of the vulnerability analysis, population densities were on average very low and population pressure was not seen as a major driver of vulnerability in the study area.

Dalam hal mengabadikan dan menganalisis faktor-faktor yang membuat individu, populasi dan sistem alam dan manusia rentan, kami mengembangkan dan menerapkan ‘kerangka penilaian kerentanan konseptual’ yang mencirikan kerentanan dengan lima dimensi: populasi (populasi, kecenderungan demografi), sosial budaya (kesukuan, gender dan bahasa), penghidupan (penggunaan lahan, pekerjaan dan sistem produksi) dan akses serta keterisolasi (akses terhadap infrastruktur desa, pasar dan layanan). Hasil dari penelitian ini jelas menggambarkan bahwa wilayah geografi yang berbeda, kelompok sosial dan masyarakat lebih rentan atau kurang rentan pada tekanan atau guncangan tertentu.

Distribusi kerentanan sosial ekonomi di ke-11 kecamatan diteliti sebagai fungsi atas lima indeks kunci sebagaimana terurai di atas, dan kami telah mengurutkan kecamatan tersebut berdasarkan tingkat kerentanannya

1. **Kerentanan Tinggi:** Badau; Batang Lumar; Embaloh Hilir; Embaloh Hulu; Putussibau Utara; Malinau Selatan; Malinau Barat; Segah; dan Kelay.
2. **Kerentanan Menengah:** Sambaliung dan Teluk Bayur.

Keseluruhan studi menemukan kabupaten Malinau dan Kapuas Hulu sangat rentan secara sosial ekonomi, dan Berau kurang rentan. Perbandingan peringkat Kabupaten yang berbeda juga menunjukkan bahwa ada perbedaan yang jelas dalam hal kerentanan antara masyarakat, dan hal ini mendorong kombinasi penyebab seperti etnis, kemiskinan, penghidupan dan karakteristik sosial, dan tidak bisa secara langsung dikaitkan dengan fitur tunggal seperti pendapatan - dan kunci penentu tersebut diuraikan pada halaman berikutnya

Populasi

- Studi mendapati bahwa populasi dianggap sebagai bagian penting dari analisis kerentanan, kepadatan penduduk yang rata-rata sangat rendah dan tekanan penduduk tidak terlihat sebagai penyebab utama kerentanan di wilayah studi

Socio Cultural

- The study also found that ethnic minority and other socially disadvantaged groups were more vulnerable to the effects of climate change. In general communities with mixed ethnicities were found to be more resilient and had greater adaptive capacity than those communities that were dominated by a singly ethnic group. The main drivers of vulnerability in this context were ethnicity, language, leadership and gender, it was evident that there were clear socio-economic disparities between mixed and single ethnicity communities and this could be attributed to language (i.e. the ability to speak Bahasa Indonesia) as well as the participation of women in village leadership and decision making.

Poverty

- Poverty levels are high in the study area, with 19 to 33% of households being assessed as ‘poor’. Poverty levels are highest in Malinau (34%) - and ranged through to 28% in Kapuas Hulu and 20 % in Berau respectively. At the sub-district level the poverty ratio ranged between 19% in Teluk Bayur through to 33% in Putussibau Utara and 34% in Malinau Barat. However, in terms of the actual number of poor households the sub districts with the highest number of poor households include Putussibau Utara (1,866), Teluk Bayur (957), Malinau Barat (766) and Malinau Selatan.
- In terms of cash income the majority (i.e. more than 90%) of households surveyed had very low cash incomes. However, when taken into consideration with subsistence income the average household income for all sub-districts was found to be above the annual poverty level of Rp 9,763,432 for Indonesia.
- However, this does not truly reflect actual poverty status. In Kalimantan, non-monetary poverty is arguably a more serious problem than income poverty. When one acknowledges all dimensions of human well-being - adequate consumption, reduced vulnerability, education, health and access to basic infrastructure -

Sosial Budaya

- Studi juga menemukan bahwa etnis minoritas dan kelompok yang terbatas secara sosial lebih rentan terhadap pengaruh perubahan iklim. Secara umum masyarakat yang lebih beragam kesukuanya didapati lebih tahan dan memiliki kapasitas adaptasi yang lebih besar daripada masyarakat yang didominasi oleh kelompok suku yang tunggal. Penyebab utama kerentanan dalam konteks ini adalah kesukuan, bahasa, kepemimpinan dan gender. Terbukti bahwa terdapat perbedaan sosial ekonomi yang jelas antara kelompok masyarakat yang beretnis tunggal dan beretnis beragam. Hal ini juga terjadi pada bahasa (kemampuan berbahasa Indonesia) serta partisipasi wanita dalam kepemimpinan desa dan pengambilan keputusan.

Kemiskinan

- Tingkat kemiskinan tinggi di wilayah studi, dimana 19-33% rumah tangga dinilai ‘miskin’. Tingkat kemiskinan tertinggi di Malinau (34%) dan 28% di Kapuas Hulu dan 20% di Berau. Pada tingkat kecamatan rasio kemiskinan berkisar antara 10% di Teluk Bayur hingga 33% di Putussibau Utara dan 34% di Malinau Barat. Namun dalam hal jumlah pasti keluarga miskin, kecamatan dengan jumlah keluarga miskin tertinggi adalah Putussibau Utara (1.866), Teluk Bayur (957), Malinau Barat (766) dan Malinau Selatan.
- Terkait pendapatan tunai, mayoritas (lebih dari 90%) rumah tangga yang disurvei memiliki pendapatan tunai yang sangat rendah. Namun jika memperhatikan pendapatan subsisten rata-rata pendapatan rumah tangga di semua kecamatan di atas tingkat kemiskinan tahunan yaitu Rp 9.763.432 untuk Indonesia.
- Namun hal ini tidak sesungguhnya mencerminkan status kemiskinan. Di Kalimantan kemiskinan non moneter bisa jadi merupakan permasalahan lebih serius daripada kemiskinan pendapatan. Jika ada yang menonjolkan seluruh dimensi kemanusiaan: ketersediaan konsumsi, pengurangan kerentanan, pendidikan, kesehatan dan akses pada infrastruktur dasar kemudian hampir setengah dari seluruh keluarga dianggap

then almost half of all households would be considered to have experienced at least one type of poverty. In this context all the villages in the study were considered to be highly vulnerable in terms of poverty in the absence of any specific intervention.

Livelihoods

- The study confirmed the findings from previous researchers that there are three distinct livelihood system in the study area, these being:
 - i. Subsistence (Ladang) agricultural system: primarily swidden cultivators that live in remote locations, far from markets, with low cash income, and where rice is produced rice primarily for subsistence purposes;
 - ii. Diversified agroforestry (Kebun) system: primarily communities who specialize in agroforestry (intercropping of upland food crops with tree crops), and the collection of Eaglewood or ‘gaharu’ as it is known locally, and who achieve high cash incomes from its sale; and
 - iii. Diversified market-based system: dominated by mixed communities with access to commercial markets, and high off-farm activities, low forest product cash income, and high rice production.
- All three of the livelihood systems outlined above are based to some degree on dry-land rice cultivation (Ladang) and forest resource use and exploitation (Kebun) for subsistence purposes (to a greater or lesser degree), and incorporate six main land use types in the survey area, these being: dry-land fields; rain-fed paddy; horticulture and fruits; smallholder plantation forests (pepper and oil palm); production forest (‘gaharu’ collection etc.); and agroforestry - which is a fruit based system where farmers plant a combination of crops (such as cassava, maize, beans, chili and vegetables) and fruit trees (rattan, coffee and cacao) in logged over forest

tergolong setidaknya dalam satu tipe kemiskinan. Dalam konteks ini seluruh desa di wilayah studi dianggap memiliki kerentanan yang tinggi dalam hal kemiskinan akibat ketiadaan intervensi tertentu.

Penghidupan

- Studi ini memastikan temuan dari penelitian terdahulu bahwa terdapat tiga sistem penghidupan yang berbeda di wilayah studi yang meliputi:
 - i. Sistem Pertanian (Ladang) Subsistensi: terutama perladangan gilir balik yang hidup di lokasi terpencil, jauh dari pasar, dengan pendapatan tunai yang rendah, dan dimana produksi pada terutama digunakan untuk tujuan subsisten;
 - ii. Sistem Wanatani (kebun) Terdiversifikasi: terutama masyarakat yang khusus dalam wanatani (tumpangsari tanaman pangan dataran tinggi dengan pohon), dan mengumpulkan gaharu dan mendapatkan penghasilan tunai dari penjualannya;
 - iii. Sistem Berbasis Pasar Terdiversifikasi: didominasi oleh masyarakat campuran dengan akses ke pasar komersial, dan kegiatan non perladangan, pendapatan dari hasil hutan yang rendah, serta produksi padi yang tinggi.
- Ketiga sistem penghidupan sebagaimana diuraikan di atas berdasarkan pada beberapa tingkatan perladangan lahan kering dan penggunaan serta eksplorasi sumberdaya hutan (kebun) untuk tujuan subsisten (pada tingkat yang lebih besar atau kecil), dan menggabungkan enam tipe penggunaan lahan utama di wilayah survei termasuk: ladang, padi sawah tada hujan, hortikultura dan buah-buahan, hutan tanaman petani (lada dan kelapa sawit), hutan produksi (pengumpulan gaharu), dan wanatani dimana sistem berbasis buah dimana para petani menanam kombinasi tanaman (seperti singkong, jagung, kacang, lombok dan sayur mayur) dan pohon-pohon berbuah (rotan, kopi dan coklat) di wilayah hutan bekas tebangan antara pohon-

between remnant trees of low commercial value.

- The study also found that the agriculture and forestry are the main livelihood occupations, with an estimated 45% to 80% of the workforce employed in the agricultural and forestry sectors, and agroforestry is the most stable source of income for people in the study area. However it was also clear that as a household transitions from a subsistence system to a diversified system, the relative importance of agricultural production declines by between 18% in Kapuas Hulu, 34% in Berau and 44% in Malinau. The importance of forestry production likewise declines as a livelihood system transitions from a diversified forest based system to a diversified market based system.
- More importantly we also found that the decline in importance of agriculture and forestry production does not necessarily represent an actual decline in production – but rather an increase in importance of, and income from off farm sources. This would indicate that households have sufficient capacity and labor to accommodate a more diversified and intensive production system without necessarily having to trade-off agricultural or forest production. And whilst it is clear that forest products play an important role in all the prevailing livelihood systems to some degree, it is also clear the potential to increase the economic benefits from forestry is also high.
- From the study we estimate that moving from a subsistence agriculture system to a diversified agro-forestry system could realistically see net improvements in household benefits derived from fore products of between 10 to 40%. In particular it would appear that the most potential for livelihood improvements in the Malinau area would be through intensification of agro-forestry activities, whilst the Kapuas Hulu area would benefit most from livelihood diversification and poverty alleviation interventions.
- The subsistence agriculture based systems typically produced much lower values, due primarily to the pohon berkayu yang bernilai komersial rendah.
- Studi juga menemukan bahwa kehutanan dan wanatani merupakan mata pencarahan utama dengan perkiraan 45-80% tenaga kerja bekerja pada sektor kehutanan dan wanatani/kebun, dan wanatani merupakan sumber pendapatan yang paling stabil bagi penduduk sekitar. Namun jelas juga bahwa sebagaimana perpindahan dari sistem subsisten ke sistem terdiversifikasi kepentingan relatif produksi pertanian menurun antara 18% di Kapuas Hulu, 34% di Berau dan 44% di Malinau. Nilai penting produksi kehutanan sepertinya juga menurun sebagai sebuah transisi sistem penghidupan dari sistem berbasis hutan terdiversifikasi menuju sistem berbasis pasar terdiversifikasi.
- Lebih penting lagi kami juga menemukan penurunan nilai penting produksi kehutanan dan pertanian tidak mewakili penurunan sebenarnya dalam produksi, namun peningkatan nilai penting dan pendapatan dari sumber-sumber non pertanian. Hal ini menunjukkan bahwa rumah tangga memiliki kapasitas dan tenaga kerja yang cukup untuk mengakomodasi sistem produksi yang lebih intensif dan beragam tanpa perlu melakukan perdagangan produksi hutan atau pertanian. Dan jelas juga bahwa produk kehutanan memiliki peran yang sangat penting di semua sistem penghidupan yang ada. Juga potensi peningkatan manfaat ekonomi dari kehutanan yang tinggi.
- Dari studi ini kami memperkirakan bahwa perpindahan dari sistem pertanian subsisten menuju sistem wanatani terdiversifikasi secara nyata memberikan peningkatan bersih bagi keuntungan rumah tangga yang didorong dari produk-produk yang ada antara 10-40%. Khususnya hal ini terlihat sangat potensial bagi peningkatan penghidupan di Malinau melalui intensifikasi kegiatan wanatani, sedangkan di Kapuas Hulu sebagian besar menguntungkan dari diversifikasi penghidupan dan intervensi penanggulangan kemiskinan.
- Sistem berbasis pertanian subsisten umumnya menghasilkan nilai produk yang lebih rendah, terutama karena kenyataan bahwa produksi

fact that production is primarily aimed at subsistence due to the lack of access to markets, or the absence of marketable products. In contrast to this the agroforestry system is primarily oriented to sale of goods for cash—and this orientation is focused on higher value, more durable and marketable products such as gaharu, honey, bird nests and timber. In this context, the importance of capital investment in high value, marketable forest products warrants further examination in all three locations, and especially in Kapuas Hulu and Malinau.

- Projected changes in the incidence, frequency, intensity, and duration of climate extremes (for example, flooding, and drought), as well as more gradual changes in the average climate will notably threaten their livelihoods and will place a strain on institutions, agricultural production and regional growth. This risk is further exacerbated by the relatively low productivity associated with a lack of capacity to adapt to the present climate in many villages, and this will have long term implications for the viability of the agricultural sector in the study area. In this context the household livelihood systems are considered to be central to - and a primary driver of vulnerability in the study area, and therefore should be front and center to any adaptation

ditujukan untuk kebutuhan sehari-hari akibat kurangnya akses pada pasar, atau ketiadaan produk-produk yang bisa dijual. Bertolak belakang dengan hal ini, sistem wanatani utamanya berorientasi pada penjualan barang-barang untuk pendapatan tunai, dan orientasi ini ditujukan pada nilai yang lebih tinggi, produk yang lebih tahan lama dan dapat dijual seperti gaharu, madu, sarang burung dan kayu. Nilai penting investasi modal dalam nilai yang tinggi, produk hutan yang dapat dijual menjamin uji di ketiga lokasi dan khususnya di Kapuas Hulu dan Malinau.

- Perkiraaan perubahan dalam kejadian, frekuensi, intensitas, dan durasi iklim ekstrem (misalnya banjir dan kekeringan), juga perubahan bertahap pada iklim rata-rata akan mengancam penghidupan dan menempatkan tekanan pada kelembagaan, produksi pertanian dan pertumbuhan regional. Resiko ini lebih diperparah oleh produktifitas yang rendah terkait dengan kurangnya kapasitas untuk beradaptasi pada iklim saat ini di berbagai desa, dan ini berimplikasi jangka panjang terhadap kelangsungan sektor pertanian di wilayah studi. Dalam konteks sistem penghidupan rumah tangga sangat penting untuk - dan menjadi pendorong utama kerentanan di wilayah studi sehingga proyek harus berada di depan dan menjadi pusat berbagai pengukuran adaptasi dan



measures and strategies planned for the project.

Access and Markets

- The study found that geographic determinants such as elevation, topography, vegetation and access to facilities and services all influence the resilience and vulnerability of a village or community. The vulnerability of a community in more remote forest areas with limited access to markets and urban facilities, that exhibit poor agricultural conditions and soils, and are exposed to more climatic extremes.
- The survey found that just about all the villages in the survey are adversely affected by isolation from markets, poor road and transport systems and lack of access to infrastructure, markets and services. Overall 41% of the roads to sub-district capital were assessed in Berau as being in poor condition; 32% in Malinau; and 53% in Kapuas Hulu (2009).
- Access to markets in particular was found to be a significant factor driving livelihood vulnerability. The majority of the villages surveyed have their own market, and access to the larger markets is problematic due to distance, travel times, cost and road condition (even though half the villages reported that the condition of the road to their village was good. Villages that have access to high value forest resources are more likely to practice agroforestry, and villages with good access to markets develop a more diversified livelihood system incorporating trading and off farm services and labor.
- The lack of access to knowledge, information and training extension services was also found to be a compounding factor driving livelihood vulnerability, and this contributes to the lack of capacity to adapt and modify livelihood strategies in response to change.

The ability of these communities to adapt to the extreme climate events and future climate change is limited primarily due by their low socio-economic status, high dependence on natural resources and limited access to markets and alternative livelihood

perencanaan strategi.

Akses dan Pasar

- Studi ini menemukan juga bahwa penentu geografi seperti elevasi, topografi, vegetasi dan akses terhadap fasilitas dan layanan kesemuanya mempengaruhi ketahanan dan kerentanan penduduk atau masyarakat. Kerentanan masyarakat di desa hutan pedalaman dengan akses ke pasar dan fasilitas kota sangat terbatas, yang menunjukkan kondisi pertanian dan tanah yang miskin, dan terpapar iklim yang lebih ekstrem.
- Seluruh desa di wilayah survei sangat terpengaruh oleh keterisolasi dari pasar, jalan dan sistem transportasi yang buruk dan kurangnya akses infrastruktur, pasar dan layanan. Secara keseluruhan 41% jalan-jalan di ibu kota kecamatan yang diteliti di Berau berada pada kondisi buruk, 32% di Malinau dan 53% di Kapuas Hulu (2009).
- Akses terhadap pasar tertentu didapati merupakan faktor yang sangat signifikan pendorong kerentanan penghidupan. Mayoritas desa-desa yang disurvei memiliki pasar sendiri, dan akses ke pasar yang lebih besar sangat problematik akibat jarak, waktu tempuh, biaya dan kondisi jalan (sekalipun setengah dari desa-desa yang ada memiliki kondisi jalan yang tergolong baik). Desa-desa yang memiliki akses terhadap sumber daya hutan yang bernilai tinggi lebih memungkinkan mempraktikkan wanatani (kebun) dan desa-desa dengan akses yang bagus ke pasar mengembangkan sistem penghidupan yang lebih terdiversifikasi bersama-sama dengan perdagangan dan layanan non pertanian serta tenaga kerja.
- Kurangnya akses pada pengetahuan, informasi dan layanan pelatihan-penyuluhan juga ditemukan sebagai faktor pendorong gabungan dari kerentanan penghidupan dan hal ini berkontribusi pada kurangnya kapasitas beradaptasi dan mengubah strategi penghidupan dalam menanggapi perubahan.

strategies and technologies—and this is where the FORCLIME program can make a difference.

It is clear, therefore, that improving access to a diversified set of incomes, livelihoods and resources is fundamental to improving climate resilience—and the promotion of a diversified forest based livelihood system is an excellent alternative to help poor and vulnerable communities improve their resilience both to natural climate variability and to the greater stresses of human-induced climate change in the future.



B. Adaptation Options for Reducing Vulnerability

The challenge for the FORCLIME program is to create appropriate and effective adaptation strategies to address climate change and its impacts by building resilience and resistance. Action needs to take place at all levels; from national, to regional through to local and community-based efforts. Because climate change will compound environmental and socio-economic problems, it is critical that all of the project activities include climate change adaptation and resilience building components or thinking.

In order to cope with the impacts that are already apparent, communities will need to adapt. Based on findings from this study, we recommend that the GIZ FORCLIME project consider adopting the following options for reducing the vulnerability and building adaptive capacity at the community level in Kapuas Hulu, Berau and Malinau, including:

Kemampuan kelompok masyarakat untuk beradaptasi pada kejadian iklim yang ekstrem dan perubahan iklim masa mendatang terbatas terutama akibat status sosial ekonomi yang rendah, ketergantungan yang tinggi terhadap sumberdaya alam dan keterbatasan akses pada pasar dan strategi penghidupan alternatif serta teknologi. Dan semua ini merupakan wilayah dimana program FORCLIME bisa melakukan perubahan.

Jelas kemudian bahwa peningkatan akses untuk mendiversifikasi pendapatan, penghidupan dan sumberdaya adalah sangat penting untuk meningkatkan ketahanan iklim. Promosi sistem penghidupan berbasis hutan terdiversifikasi merupakan alternatif yang sangat baik untuk membantu masyarakat yang rentan dan miskin meningkatkan ketahanan mereka baik terhadap kerentanan iklim alam dan terhadap tekanan yang lebih besar pada perubahan iklim yang disebabkan oleh perilaku manusia di masa mendatang.

B. Pilihan-pilihan Adaptasi untuk Pengurangan Kerentanan

Tantangan bagi Program FORCLIME adalah menciptakan strategi adaptasi yang efektif dan sesuai untuk mengatasi perubahan iklim dan dampaknya dengan membangun daya tahan dan daya lenteng. Aksi yang dibutuhkan pada semua tingkatan baik dari nasional, regional hingga lokal dan upaya-upaya berbasis masyarakat. Karena perubahan iklim akan menciptakan permasalahan sosial ekonomi dan hal ini sangat genting dimana semua kegiatan proyek mesti menyertakan adaptasi perubahan iklim dan komponen pembangunan daya lenteng atau kemampuan berfikir.

Untuk mengatasi dampak yang sudah terlihat, masyarakat perlu penyesuaian. Berdasarkan temuan dari penelitian ini, kami merekomendasikan kepada proyek GIZ FORCLIME untuk mempertimbangkan pengadopsian beberapa pilihan berikut untuk mengurangi kerentanan dan membangun kapasitas yang adaptif pada tingkat masyarakat di Kapuas Hulu, Berau dan Malinau, yang meliputi:

Climate Change

1. To reduce vulnerability the project should focus on four key areas: improving livelihoods; community forestry; poverty alleviation; and capacity building.

Livelihood Systems

2. Reduce livelihoods vulnerability through the design and implementation of a livelihoods enhancement program aimed at the creation of alternative and supplementary livelihood opportunities for men and women. This could entail crop diversification and intensification (including the introduction of high value forest crops), improving access to market, adaptation of productivity-enhancing technologies, microfinance, and the provision of training support to small enterprises and women in business.
3. Our results confirmed that there are three distinct livelihood systems, and that these systems are underpinned by subsistence farming and agroforestry components, in combination with a range of off-farm activities such as fishing, trading and employment. It is critical to understand that the key variables that distinguish these systems from each other operate at four scales. The individual household farm production system is at the one end of this scale, with the community resource system at a somewhat higher level, followed by institutional factors and finally by market forces, all of which form the broad context in which the individual farm operates. Hence it is recommended that any livelihood intervention proposed by the project must operate at all four levels: household; community; institutional; and market level.

Community Forestry

4. The study identified that there are substantial opportunities to enhance the current livelihood system—and these enhancements primarily relate to improvements in forest resource use and forestry. Hence it is recommended that the project should develop a suite of community

Perubahan Iklim

1. Untuk mengurangi kerentanan proyek mesti memfokuskan pada empat wilayah kunci: peningkatan penghidupan, pengelolaan hutan berbasis masyarakat, pengentasan kemiskinan dan penguatan kapasitas.

Sistem Penghidupan

2. Pengurangan kerentanan penghidupan melalui rancang bangun dan pelaksanaan program peningkatan penghidupan ditujukan untuk menciptakan peluang penghidupan tambahan dan alternatif bagi pria dan wanita. Program ini mengharuskan diversifikasi tanaman dan intensifikasi (termasuk pengenalan tanaman hutan yang bernilai tinggi), memperbaiki akses pada pasar, adaptasi produktifitas dengan meningkatkan teknologi, kredit mikro, dan penyediaan dukungan pelatihan untuk usaha kecil dan perempuan dalam bisnis.
3. Hasil penelitian kami memastikan terdapat tiga sistem penghidupan yang berbeda dan ketiga sistem tersebut ditopang oleh komponen wanatani dan pertanian subsisten, kombinasi dengan berbagai kegiatan non pertanian seperti menangkap ikan, perdagangan dan pekerjaan lainnya. Penting untuk memahami bahwa variabel-variabel kunci yang membedakan sistem tersebut satu sama lain bekerja pada empat skala yang berbeda. Sistem produksi pertanian rumah tangga yang bersifat individual pada tingkat yang lebih tinggi, diikuti oleh faktor kelembagaan dan pada akhirnya oleh kekuatan pasar, kesemuanya membentuk konteks yang luas dimana pertanian individu beroperasi. Karenanya direkomendasikan segala intervensi penghidupan yang diusulkan oleh proyek harus beroperasi pada empat tingkat: rumah tangga; masyarakat; lembaga; dan pasar.

Pengelolaan Hutan Berbasis Masyarakat

4. Studi mengidentifikasi terdapat peluang-peluang yang cukup substansial untuk memperbaiki sistem penghidupan saat ini, dan perbaikan tersebut terutama terkait dengan peningkatan penggunaan sumber daya hutan dan kehutanan.

based forest livelihood enhancement options focus on intensification of existing systems and diversification into new systems, and these the livelihood intervention packages be tailor these to meet the specific needs of each livelihood system. In particular we make the following suggestions:

- In terms of the subsistence agriculture livelihood system, it is proposed that the project focus on: intensification of current production systems through the introduction of more resilient and productive crop varieties; enhancing the long term sustainability of the system through the introduction of conservation agricultural practices and nitrogen fixing tree crops to improve soil condition and fertility during fallow periods; and supplementing livestock production through the introduction of tree fodder crops (such as Gamal).
 - With regard to improving the agroforestry livelihood system, it is proposed that the project focus on: improving the productivity of current production systems through intensive planting of high value tree species (such as Eaglewood, rubber and possible teak) and fruit trees (rambutan, mango and durian); and diversification into high value cash crops such as coffee and cocoa
5. Whilst agroforestry would appear to be the most attractive livelihood enhancement option, it is also recommended that the project further examine a wider range of tree-based options regarding their environmental, agronomic, and economic impacts and feasibility of adoption in order to verify the potential economic benefits.

Poverty Alleviation

6. Poverty alleviation measures are needed in all villages, and especially in villages practicing subsistence agriculture and agroforestry. It is recommended that the poverty intervention undertaken by the project should focus primarily on improving income generation, food security, nutrition, and wealth creation. In particular, the following changes to livelihood systems are proposed that will address issues of food security and income generation:

Karenanya sangat direkomendasikan bahwa proyek harus mengembangkan penghidupan hutan berbasis masyarakat yang memperbaiki pilihan-pilihan yang menitikberatkan pada intensifikasi sistem yang ada dan diversifikasi sistem yang baru. Paket-paket intervensi penghidupan tersebut disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan khusus dari setiap sistem penghidupan yang ada. Secara khusus kami memberikan saran sebagai berikut:

- Terkait dengan sistem penghidupan pertanian subsisten, diusulkan agar proyek menitikberatkan pada: intensifikasi sistem produksi saat ini melalui pengenalan varietas tanaman yang produktif dan lebih tahan; memperbaiki kelestarian jangka panjang dari sistem melalui pengenalan praktek-praktek konservasi pertanian dan tanaman pohon yang memperbaiki nitrogen untuk memperbaiki kondisi dan kesuburan tanah selama masa bera, dan melengkapi produksi penghidupan melalui pengenalan tanaman pohon untuk pakan ternak (seperti Gamal),
- Terkait dengan peningkatan sistem penghidupan wanatani/kebun, diusulkan agar proyek menitikberatkan pada: peningkatan produktifitas sistem produksi saat ini melalui intensifikasi penanaman jenis pohon bernilai tinggi (seperti gaharu, karet, jati yang memungkinkan) serta pohon buah-buahan (rambutan, mangga, dan durian), serta diversifikasi terhadap tanaman yang bernilai jual tunai tinggi seperti kopi dan kakao.
- 5. Sementara wanatani seperti akan menjadi pilihan peningkatan penghidupan yang paling aktraktif. Juga direkomendasikan agar proyek menguji lebih jauh pilihan-pilihan berbasis pohon yang terkait dengan lingkungannya, agronomi, dan dampak ekonomi serta kelayakan adopsi dalam verifikasi keuntungan potensi ekonomi.

Pengentasan Kemiskinan

6. Pengukuran pengentasan kemiskinan diperlukan di seluruh desa, khususnya di desa-desa yang melakukan pertanian subsisten dan wanatani. Direkomendasikan agar intervensi kemiskinan yang dilakukan oleh proyek terutama menitikberatkan pada peningkatan pendapatan, ketahanan pangan,

- Diversification of food resource production systems and use of the crops to improve nutritional status of individuals and households;
- Intensification of vegetable, fruit and nut production for domestic consumption and sale through the introduction of improved varieties and new crops, as well as more sustainable land-use systems and new pest control systems;
- Improved livestock management systems for small livestock (chickens and ducks in Transmigrasi villages and pigs in Dyak villages) for both domestic consumption and sale into local markets;
- Diversification into new production systems and enterprises such as aquaculture and small-scale businesses, mainly for sale into domestic markets; and
- Intensification and improved animal husbandry for large livestock—especially cows for income generation and wealth creation.

Socio-Cultural

7. There is a clear need to strengthen the capacity of households, village government structures and district level governance institutions with regard to reducing vulnerability and building resilience.
8. In particular, gender inequity was found to be a significant both in terms of contributing to vulnerability, but also as a barrier to building resilience within communities. Hence it is recommended that the project focus on providing equitable access to capacity building, training and the provision of livelihood extension services to be delivered under the project and that these programs should be tailored to address aspects of social disadvantage and inequality.

nutrisi, dan penciptaan kekayaan. Khususnya, perubahan sistem penghidupan berikut diusulkan yang akan mengatasi permasalahan ketahanan pangan dan pendapatan::

- Diversifikasi sistem produksi sumber daya pangan dan penggunaan tanaman yang meningkatkan status nutrisi keluarga dan individu;
- Intensifikasi sayur mayur, buah dan produksi kacang untuk konsumsi dan dijual pada tingkat domestic melalui pengenalan varietas dan tanaman baru, demikian pula sistem penggunaan lahan yang lebih berkesinambungan serta sistem pengendalian hama;
- Peningkatan sistem pengelolaan ternak bagi peternakan kecil (ayam dan bebek di desa-desa transmigrasi serta babi di desa-desa Dayak) baik untuk konsumsi domestik maupun dijual ke pasar lokal;
- Diversifikasi ke sistem produksi baru dan bisnis baru seperti perikanan dan usaha skala kecil, terutama untuk penjualan lingkup domestik dan pasar, serta
- Intensifikasi dan peningkatan binatang ternak untuk peternakan besar khususnya sapi untuk peningkatan pendapatan dan penciptaan kesejahteraan.

Sosial Budaya

7. Terdapat kebutuhan yang sangat jelas untuk memperkuat kapasitas keluarga, struktur pemerintahan desa, kelembagaan tata kelola pada tingkat kabupaten yang terkait dengan kerentanan dan pembangunan ketahanan.
8. Secara khusus, ketidaksetaraan gender ditemukan menjadi signifikan bukan saja terkait kontribusi terhadap kerentanan namun juga sebagai pembatas untuk membangun ketahanan dalam masyarakat. Karenanya direkomendasikan agar proyek menitikberatkan pada penyediaan akses yang setara terhadap penguatan kapasitas, pelatihan dan penyediaan layanan penyuluhan yang disediakan oleh proyek, serta program harus disesuaikan agar menyentuh aspek keterbatasan sosial dan ketidaksetaraan.



References | Referensi

- Baker J (2000): Evaluating Impact of Development Projects on Poverty – A Handbook for Practitioners, Directions and Development Series, Washington DC, World Bank
- Barr, C., Wollenberg, E., Limberg, G., Anau, N., Iwan, R., Sudana, I.M., Moeliono, M. and Djogo, T. (2001). The Impacts of Decentralization on Forests and Forest-Dependent Communities in Malinau District, East Kalimantan. Case Studies on Decentralization and Forests in Indonesia. Case Study 3. CIFOR, Bogor, Indonesia. pp. 61.
- Basuki, I and Sheil, D. 2005. Local Perspectives of Forest Landscapes. A Preliminary Evaluation of Land and Soils, and their Importance in Malinau, East Kalimantan, Indonesia. CIFOR. Bogor. Indonesia
- Campbell, B.M., Gunarso, P., Kartawinata, K., Levang, P., Rhee, S., Sheil D., Sist P and E. Wollenberg 'Empowering Forest Dwellers and Managing Forests More Sustainably in the Landscapes of Borneo' CIFOR (2002). Forest, Science and Sustainability: The Bulungan Model Forest. Technical Report, Phase I 1997-2001 ITTO Project PD 12/97 REV. 1 (F). CIFOR, Bogor, Indonesia. pp. 167.
- De Jong, W., M. van Noordwijk, M. Sirait, N. Liswanti, and S. Suyanto. 2001. Farming secondary forests in Indonesia. *J. Trop. For. Sci.* 13:705–726.
- Elmhirst, R. 1997. Gender, environmental and culture: A political ecology of transmigration in Indonesia. Ph.D. diss. Environment Dep., Wye College, UK.
- Fay, C., H. de Foresta, M. Sarait, and T.P. Tomich. 1998. A policy breakthrough for Indonesian farmers in the Kruidamaragroforests. *Agrofor. Today* 10 (2):25–26.
- Hadi, P.U., V.T. Manurung, and B.M. Purnama. 1997. General socio-economic features of the slash-and-burn cultivator in north Lampung and BungoTebo. pp. 191–229. In M. Van Noordwijk, T.P. Tomich, D.P. Garrity, and A.M. Fagi (eds.) Alternatives to Slash-and-Burn research in Indonesia, Rep. no 6. ASB–Indonesia.
- Ketterings, Q.M., T. Wibowo, M. Van Noordwijk, and E. Penot. 1999. Farmers' perceptions on slash-and-burn as land clearing method for small-scale rubber producers in Sepunggur, Jambi province, Sumatra, Indonesia. *For. Ecol. Manage.* 120:157–169.
- Levang, P., Dounias, E. and Sitorus, S. (2003). "Out of the forest, out of poverty?" Paper presented at the Conference on Rural Livelihoods, Forests and Biodiversity, 19-23 May 2003. Bonn, Germany. pp. 30.
- MacKinnon, J. 1982. National conservation plan for Indonesia, Vol. II. Sumatra. FAO, Bogor, Indonesia.
- Michon, G., and H. de Foresta. 1995. The Indonesian agroforest model: Forest resource management and biodiversity conservation. pp. 90–106. In P. Halladay and D.A. Gilmour (eds.) Conserving biodiversity outside protected areas: The role of traditional agro-ecosystems. IUCN, Gland, Switzerland.
- Moeliono, M., Limberg, G., Gönner, C Wollenberg, E. and Iwan, R. The "Towards Wellbeing Monitoring Poverty in Malinau, Indonesia" study (2007) Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia.

Murdiyarso, D., K. Hairiah, Y.A. Husin, and U.R. Wasrin. 1997. Greenhouse gas emission and carbon balance in slash-and-burn practices. pp. 35–58. In M. Van Noordwijk, T.P. Tomich, D.P. Garrity, and A.M. Fagi (eds.) Alternatives to Slash-and-Burn Research in Indonesia. Rep. no. 6. ASB–Indonesia, Bogor.

Rhee, S. (2003). De facto decentralization and community conflicts in East Kalimantan, Indonesia: Explanations from local history and implications for community forestry. In The Political Ecology of Tropical Forests in Southeast Asia: Historical Perspectives. Edited by K. Abe, W. de Jong, and L. Tuck-Po. Trans Pacific Press and Kyoto University Press, Melbourne and Kyoto.

Sayer, J and Campbell, B. (2003). The Science of Sustainable Development: local livelihoods and the global environment. Cambridge University Press, Cambridge.

Sellato, B. (2001). Forest, resources and people in Bulungan: elements for a history of settlement, trade and social dynamics in Borneo, 1880-2000. CIFOR, Bogor, Indonesia. pp. 183.

Sheil, D., Liswanti, N., van Heist, M. Basuki, I. Syaefuddin, Samsoedin, I., Rukmiyati, Agung, M. and Sardjono. (2003). Local priorities and biodiversity. Tropical Forest Update 13(1): 16-18.

Sist, P. Nolan, T., Bertault, J-G. and Dykstra, D. (1998a). Harvesting intensity versus sustainability in Indonesia. Forest Ecology and Management 108: 251-260.

Sist, P., Dykstra, D.P. and Fimbel, R. (1998b). Reduced Impact Logging guidelines for research projects undertaken by CIFOR and its research partners in Indonesia. CIFOR Occasional Paper No. 15, CIFOR, Bogor, Indonesia. pp. 19.

Sist, P., Fimbel, R., Sheil, D., Nasi, R. and Chevallier, M-H. (2003). Towards sustainable management of mixed dipterocarp forests of South East Asia: moving beyond minimum diameter cutting limits. Environmental Conservation (in press) Wollenberg, E., Edmunds, D. and Buck, L. (2000). Using scenarios to make decisions about the future: anticipatory learning for the adaptive co-management of community forests. Landscape and Urban Planning 47(1): 65-77.

Suwarno, A. and 2B. Campbell Modeling the Dynamics of Landscapes and Livelihoods in Malinau District, Indonesia 1Centre for International Forestry Research (CIFOR), 2CIFOR and Charles Darwin University, E-Mail: a.suwarno@cgiar.org

Tomich, T.P., M. van Noordwijk, S. Budidarsono, A. Gillison, T. Kusumanto, D. Murdiyarso, et al. 1998. Alternatives to Slash-and-Burn in Indonesia. Summary report and synthesis of phase II. ASB, icraf, Nairobi.

Tomich, T.P., M. van Noordwijk, S. Budidarsono, A. Gillison, T. Kusumanto, D. Murdiyarso, et al. 2001. Agricultural intensification, deforestation and the environment: Assessing tradeoffs in Sumatra, Indonesia. pp. 221–244. In D. Lee and C. Barrett (eds.) Tradeoffs or synergies? Agricultural intensification, economic development and the environment. CAB Int., Wallingford, UK.

van Noordwijk, M., T.P. Tomich, R. Winahyu, D. Murdiyarso, S. Suyanto, S. Partoharjono, et al. (eds.). 1995. Alternatives to Slash-and-Burn in Indonesia: Summary report of phase 1. ASB–Indonesia Rep. No. 4. ASB–Indonesia Consortium and icraf, Bogor, Indonesia.

- van Noordwijk, M., S.E. Williams, and B. Verbist (eds.). 2001. Toward integrated natural resource management in forest margins of the humid tropics: Local action and global concerns. ASB Lecture Notes 1–12. ICRAF, Bogor, Indonesia.
- Van Schaik, C.P., and M. van Noordwijk. 2002. Agroforestry and biodiversity: Are they compatible? pp. 37–48. In S.M. Sitompul and S.R. Utami (eds.) AkarPertanianSehat: Konsep dan Pemikiran. Biol. Manage. of Soil Fert., Brawijaya Univ., Malang, Indonesia.
- Yasmi, Y. (2003). Understanding conflict in the co-management of forests: the case of Bulungan Research Forest. International Forestry Research 5: 38-44.

**Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**
Forests and Climate Change Programme (FORCLIME)
Manggala Wanabakti, Bl. VII, Fl. 6
Jl. Jend. Gatot Subroto
Jakarta 10270 Indonesia
Tel: +62 (0)21 5720214
www.forclime.org