



Laporan Sintesa

Kajian Kerentanan untuk Peningkatan Ketahanan Penghidupan Berbasis Pertanian Melalui Pertanian Cerdas Iklim (*Climate-Smart Agriculture*) di Kalimantan Barat

Laporan Sintesa

Kajian Kerentanan untuk Peningkatan Ketahanan Penghidupan Berbasis Pertanian Melalui Pertanian Cerdas Iklim (*Climate-Smart Agriculture*) di Kalimantan Barat

WORLD AGROFORESTRY (ICRAF)
SOLIDARIDAD

2020

Sitasi

World Agroforestry (ICRAF) dan Solidaridad. 2020. *Kajian Kerentanan untuk Peningkatan Ketahanan Penghidupan Berbasis Pertanian Melalui Pertanian Cerdas Iklim (Climate-Smart Agriculture) di Kalimantan Barat*. Bogor, Indonesia: World Agroforestry (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.

Pernyataan Hak Cipta

World Agroforestry (ICRAF) memegang hak cipta atas publikasi dan halaman webnya, namun memperbanyak untuk tujuan non-komersial dengan tanpa merubah isi yang terkandung di dalamnya diperbolehkan. Pencantuman referensi diharuskan untuk semua pengutipan dan perbanyak tulisan dari buku ini. Pengutipan informasi yang menjadi hak cipta pihak lain tersebut harus dicantumkan sesuai ketentuan.

Link situs yang ICRAF sediakan memiliki kebijakan tertentu yang harus dihormati. ICRAF menjaga database pengguna meskipun informasi ini tidak disebarluaskan dan hanya digunakan untuk mengukur kegunaan informasi tersebut. Informasi yang diberikan ICRAF, sepengetahuan kami akurat, namun kami tidak memberikan jaminan dan tidak bertanggungjawab apabila timbul kerugian akibat penggunaan informasi tersebut. Tanpa pembatasan, silahkan menambah link ke situs kami www.worldagroforestry.org pada situs anda atau publikasi.

World Agroforestry (ICRAF) Southeast Asia Regional Program

Jl. CIFOR, Situ Gede, Sindang Barang, Bogor 16115 [PO Box 161 Bogor 16001] Indonesia

Tel: +(62) 251 8625 415 Fax: +(62) 251 8625416

Email: icraf-indonesia@cgiar.org

www.worldagroforestry.org/region/SEA

blog.worldagroforestry.org

Daftar Isi

Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	viii
RINGKASAN UMUM.....	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Tujuan dan keluaran yang diharapkan.....	2
1.2. Struktur laporan	3
2. DESKRIPSI LOKASI	4
2.1. Deskripsi Umum.....	4
2.1.1. Sumber-sumber penghidupan di kabupaten kajian.....	5
2.1.2. Pengelolaan sumber daya alam.....	7
2.1.3. Perubahan penggunaan lahan.....	8
2.1.4. Program pemerintah terkait perubahan iklim.....	9
2.2. Variasi-variasi iklim di Kalimantan Barat	10
2.3. Risiko-risiko kebakaran dan deforestasi.....	10
2.3.1. Analisis titik panas (hotspots).....	11
2.3.2. Risiko-risiko kebakaran	13
2.3.3. Risiko-risiko deforestasi.....	15
3. KERENTANAN PENGHIDUPAN BERBASIS PERTANIAN TERHADAP PERUBAHAN IKLIM	17
3.1. Kelas kerentanan penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim di Provinsi Kalimantan Barat	19
3.1.1. Deskripsi kelas kerentanan	19
3.1.2. Sebaran kelas kerentanan di tingkat kabupaten.....	23
3.1.3. Karakterisasi faktor-faktor dalam kelas kerentanan.....	24
3.2. Kerentanan penghidupan berbasis pertanian di Kalimantan Barat	29
3.2.1. Perubahan penggunaan lahan: faktor pemicu dan potensi perubahan di masa mendatang.....	30
3.2.2. Kejadian-kejadian luar biasa	33
3.2.3. Keterpaparan dan respon.....	34
3.2.4. Dampak dari kejadian luar biasa	44

3.3. Risiko-risiko perubahan iklim dan potensi adaptasi penghidupan berbasis pertanian: sintesa dari ketujuh kabupaten	51
3.3.1. Risiko-risiko dan potensi adaptasi terhadap kejadian kemarau panjang.....	51
3.3.2. Risiko-risiko dan potensi adaptasi terhadap kejadian hujan terus-menerus.....	54
3.3.3. Risiko-risiko dan potensi adaptasi terhadap kejadian luar biasa terkait pasar.....	57
3.4. Faktor-faktor pemungkin adaptasi sistem pertanian terhadap perubahan iklim di Kalimantan Barat.....	60
4. STRATEGI PENINGKATAN KETAHANAN TERHADAP PERUBAHAN IKLIM MELALUI PERTANIAN CERDAS IKLIM	62
4.1. Strategi umum Pertanian Cerdas Iklim di Kalimantan Barat.....	64
4.1.1. Strategi peningkatan produktivitas dan pendapatan pertanian yang berkelanjutan	64
4.1.2. Strategi untuk adaptasi ketahanan sistem pertanian.....	65
4.1.3. Strategi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.....	69
4.2. Strategi spesifik per kelas kerentanan untuk Pertanian Cerdas Iklim	69
4.2.1. Kelas kerentanan 1 (sangat rentan sekali)	69
4.2.2. Kelas kerentanan 2 (sangat rentan).....	70
4.2.3. Kelas kerentanan 3 (medium rentan).....	71
4.2.4. Kelas kerentanan 4 (kurang rentan)	72
4.2.5. Kelas kerentanan 5 (kurang rentan sekali).....	74
4.3. Strategi spesifik kabupaten untuk Pertanian Cerdas Iklim.....	75
4.3.1. Kelompok 1: Bengkayang, Mempawah, dan Landak	76
4.3.2. Kelompok 2: Sanggau.....	77
4.3.3. Kelompok 3: Sekadau	78
4.3.4. Kelompok 4: Sintang dan Kapuas Hulu	78
5. KESIMPULAN	80
Ucapan Terima Kasih.....	82
Daftar Pustaka	83
Dokumen-Dokumen Pendukung	86

Daftar Gambar

Gambar 1.	Peta tutupan lahan untuk ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat berdasarkan pada peta tutupan lahan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2017.....	5
Gambar 2.	Sebaran berdasarkan waktu dari titik panas di Kalimantan Barat dari tahun 2009 hingga 2019.....	12
Gambar 3.	Sebaran titik panas secara spasial dan waktu di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat dari tahun 2009 hingga 2019.....	12
Gambar 4.	Peta dan grafik risiko kebakaran berdasarkan prediksi dari tahun 2017 hingga 2047 di ketujuh kabupaten kajian di Provinsi Kalimantan Barat.....	14
Gambar 5.	Peta dan grafik risiko proyeksi deforestasi dari tahun 2017 hingga 2047 di ketujuh kabupaten kajian di Provinsi Kalimantan Barat.....	16
Gambar 6.	Kerangka analisis penilaian kerentanan penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim di Provinsi Kalimantan Barat.....	18
Gambar 7.	Kelas kerentanan penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat.....	22
Gambar 8.	Jumlah desa per kelas kerentanan di tujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat	24
Gambar 9.	Total jumlah orang miskin dan kepadatan penduduk di masing-masing kelas kerentanan di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat (sumber data dari TNP2K-PPFM tahun 2017).....	25
Gambar 10.	Totak jumlah kejadian bencana yang dilaporkan pada tahun 2018 di kelas kerentanan di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat.....	26
Gambar 11.	Proporsi jumlah titik panas per tahun per km ² dari tahun 2009 hingga 2019 per kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat.....	26
Gambar 12.	Luasan daerah yang memiliki risiko tinggi terkena kebakaran dan mengalami deforestasi pada masing-masing kelas kerentanan, berdasarkan proyeksi tahun 2017 hingga tahun 2047.	27
Gambar 13.	Perubahan penggunaan lahan yang paling banyak terjadi dari tahun 2012 hingga 2017 di masing-masing kelas kerentanan di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat.	28
Gambar 14.	Faktor-faktor pemicu perubahan penggunaan lahan pada masing-masing kelas kerentanan di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat.....	31
Gambar 15.	Persepsi bentuk penggunaan lahan di 10 tahun mendatang pada kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat	32

Daftar Tabel

Tabel 1.	Perubahan penggunaan lahan yang paling banyak terjadi di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat dari tahun 2012-2017	9
Tabel 2.	Variabel-variabel data spasial yang digunakan untuk mengembangkan kelas kerentanan penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim di Provinsi Kalimantan Barat.....	21
Tabel 3.	Kejadian-kejadian luar biasa yang terjadi pada 15 tahun terakhir di ke-14 areal studi di tujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat.....	34
Tabel 4.	Keterpaparan dan respon terkait sumber daya air pada kejadian luar biasa yang terjadi di masing-masing kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat.....	36
Tabel 5.	Keterpaparan dan respon terkait dengan sistem usaha pertanian terhadap kemarau panjang di masing-masing kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat	38
Tabel 6.	Keterpaparan dan respon terkait dengan sistem usaha pertanian terhadap banjir dan angin puting beliung di masing-masing kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat.....	40
Tabel 7.	Keterpaparan dan respon terkait dengan sistem usaha pertanian terhadap kejadian luar biasa terkait pasar di masing-masing kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat.....	43
Tabel 8.	Dampak negatif dari kemarau panjang terhadap sumber penghidupan, komoditas pertanian dan bentang alam di semua kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat, berdasarkan pada persepsi masyarakat.	46
Tabel 9.	Dampak negatif dari hujan terus-menerus terhadap sumber penghidupan, komoditas pertanian dan bentang alam di semua kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat, berdasarkan pada persepsi masyarakat.	47
Tabel 10.	Dampak negatif dari penurunan kualitas air (air keruh dan terpolusi) terhadap sumber penghidupan, komoditas pertanian dan bentang alam di semua kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat, berdasarkan pada persepsi masyarakat.	49
Tabel 11.	Dampak negatif dari kejadian luar biasa terkait pasar terhadap sumber penghidupan, komoditas pertanian dan bentang alam di semua kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat, berdasarkan pada persepsi masyarakat.	50
Tabel 12.	Risiko-risiko, dampak yang diantisipasi, dan potensi adaptasi dari kemarau panjang di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat.....	52
Tabel 13.	Risiko-risiko, dampak yang diantisipasi, dan potensi adaptasi dari hujan terus-menerus di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat.....	55
Tabel 14.	Risiko-risiko, dampak yang diantisipasi, dan potensi adaptasi dari kejadian luar biasa terkait pasar di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat	58
Tabel 15.	Faktor-faktor pemungkin untuk adaptasi sistem pertanian terhadap perubahan iklim di Provinsi Kalimantan Barat.....	60

RINGKASAN UMUM

Kalimantan Barat telah mengalami perubahan lahan yang cukup besar dalam kurun waktu 30 tahun terakhir, terutama dari areal penggunaan lahan yang berhutan ke areal penggunaan pertanian, dengan tutupan lahan hutan yang tersisa berada di daerah-daerah hulu sungai. Adapun pemicu utama dari perubahan lahan yang sudah terjadi adalah adanya peningkatan permintaan produk-produk pertanian secara lokal maupun global, dan terjadi peningkatan populasi manusia, yang mengakibatkan terjadinya peningkatan kebutuhan akan sumber-sumber penghidupan baru yang berbasis lahan. Perubahan-perubahan dalam penggunaan lahan dan tutupan lahan telah diketahui merupakan salah satu penyumbang emisi gas rumah kaca di banyak tempat di Indonesia, termasuk di Kalimantan Barat. Emisi gas rumah kaca menyebabkan adanya peningkatan suhu global dan kejadian cuaca ekstrim. Pengaruh perubahan penggunaan lahan di tingkat tapak terasa melalui adanya peningkatan suhu udara dan menurunnya kapasitas penyangga Daerah Aliran Sungai (DAS), dan menyebabkan bentang alam dan sumber penghidupan rentan terdampak negatif bila ada kejadian ekstrim akibat perubahan iklim. Dampak dari perubahan iklim untuk Kalimantan Barat mungkin perlu diperhatikan terutama karena Kalimantan Barat memiliki 2 pola curah hujan yang menyebabkan provinsi ini mudah terekspos terhadap adanya dampak dari perubahan iklim yang diakibatkan oleh perubahan kedua pola curah hujan tersebut.

Walaupun memiliki potensi terdampak akibat perubahan iklim, akan tetapi kerentanan akibat dampaknya terhadap sumber penghidupan setempat, produksi komoditas pertanian dan bentang alam di Kalimantan Barat belum banyak dipelajari. Oleh karena itu, studi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengisi kurangnya informasi tentang kerentanan sumber penghidupan berbasis pertanian terhadap adanya perubahan iklim di tujuh kabupaten, yaitu: Bengkayang, Mempawah, Landak, Sekadau, Sanggau, Sintang, dan Kapuas Hulu. Studi ini menggunakan kombinasi metode-metode pengumpulan data dan analisis, dari mulai pendekatan partisipatif melalui diskusi kelompok terarah (FGD) hingga analisis spasial dengan menggunakan data-data hotspots, peta potensi risiko kebakaran dan deforestasi, dan perubahan penggunaan lahan yang terjadi dalam jangka waktu lima tahun. Selain itu juga dilakukan pengambilan data sekunder melalui studi pustaka dan diskusi dengan para pelaku kunci di Kalimantan Barat.

Data primer dan sekunder dikombinasikan, dipetakan dan dianalisis untuk memperoleh kelas kerentanan penghidupan berbasis pertanian pada tingkat desa. Kelas kerentanan tersebut diperoleh dengan mengelompokkan desa berdasarkan pada kesamaan karakteristik dataset yang dianalisis secara spasial. Dataset karakteristik tersebut menunjukkan konteks dan trend dari variable data spasial yang menunjukkan indikasi potensi bencana iklim dan kapasitas untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim. Kelas kerentanan desa ini dibagi menjadi 5 yang dibangun dari kerentanannya terhadap penghidupan berbasis pertanian, yaitu: Kelas yang sangat rentan sekali terhadap perubahan iklim, sangat rentan terhadap perubahan iklim, medium rentan terhadap perubahan iklim, kurang rentan dengan perubahan iklim dan kurang rentan sekali terhadap perubahan iklim. Kelas kerentanan ini memiliki dua kegunaan yaitu: (i) sebagai dasar dalam penentuan sampling desa untuk pengambilan data yang lebih rinci melalui FGD; dan (ii) untuk mengekstrapolasi hasil analisis dan interpretasi data dari desa-desa yang disampel ke desa-desa lainnya yang berada di kelas kerentanan yang sama.

Penilaian kerentanan sumber penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim yang dilakukan di Kalimantan Barat melalui tiga tahapan, yaitu: (i) studi keterpaparan dan dampak dari kejadian ekstrim akibat perubahan iklim terhadap sumber-sumber penghidupan berbasis pertanian; (ii) dokumentasi respon-respon yang dilakukan oleh masyarakat terhadap adanya keterpaparan dan dampak dari perubahan iklim terhadap sumber penghidupan berbasis pertanian; dan (iii) identifikasi risiko dan potensi adaptasi yang sudah dan seharusnya dilakukan. Penilaian tersebut dilakukan di masing-masing kelas kerentanan desa, dengan melihat tiga dimensi yaitu sumber daya air, sistem usaha pertanian, dan pemasaran dari komoditas tanaman pertanian yang cukup utama. Ketiga dimensi tersebut dipilih karena yang paling terdampak jika ada kejadian luar biasa akibat adanya perubahan iklim, selain itu, ketiga hal tersebut juga sangat utama untuk diintervensi agar dapat mengurangi kerentanan sumber penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim.

Dari studi ini, teridentifikasi dua kejadian luar biasa yang berdampak terhadap penghidupan berbasis pertanian di Kalimantan Barat, yaitu perubahan iklim (kemarau panjang dan hujan lebat terus-menerus) dan perubahan drastis dari pasar komoditas utama. Kemarau Panjang adalah yang paling memberikan dampak terbesar terhadap penghidupan berbasis pertanian di Kalimantan Barat, jika dibandingkan dengan dampaknya dari adanya hujan yang cukup lebat. Kemarau panjang tidak hanya menyebabkan dampak langsung seperti berkurangnya cadangan air bersih, tapi juga menyebabkan munculnya kasus luar biasa yaitu menyebabkan terjadinya ledakan hama tertentu akibat suhu udara yang meningkat dan meningkatkan viabilitas telur-telur hama tersebut. Untuk tanaman pangan yang semusim seperti padi dan jagung, kemarau panjang menyebabkan terjadinya gagal panen baik akibat adanya ledakan populasi hama maupun suhu udara yang meningkat secara ekstrim dan mengeringkan tanaman padi dan jagung. Dampak dari kemarau pada tanaman karet dan sawit adalah berupa penurunan jumlah produksi. Dampak lain dari adanya kemarau panjang adalah juga mengakibatkan terjadinya kebakaran lahan yang membawa dampak sosial, ekonomi dan lingkungan. Menariknya masing-masing masyarakat di desa yang memiliki kelas kerentanan berbeda memiliki respon yang bervariasi antar kelas.

Berdasarkan pada hasil analisis dan interpretasi data yang dikumpulkan, kami memformulasikan strategi-strategi penghidupan untuk meningkatkan ketahanan sumber penghidupan berbasis pertanian terhadap kejadian luar biasa akibat adanya perubahan iklim, berdasarkan kelas kerentanan dan kabupaten. Pada strategi-strategi tersebut diidentifikasi bentuk-bentuk peningkatan kapasitas petani yang perlu dilakukan untuk membantu petani melakukan praktik-praktik pertanian cerdas iklim, berikut dukungan yang perlu diberikan untuk mendukung terjadinya perubahan kapasitas petani. Secara khusus, rekomendasi bentuk-bentuk intervensi yang mendukung terciptanya pertanian cerdas iklim diidentifikasi dengan berpegangan pada tiga prinsip utama dalam pertanian cerdas iklim, yaitu memiliki produksi yang berkelanjutan, cocok untuk diterapkan di tingkat tapak dan sejalan dengan prinsip-prinsip mitigasi perubahan iklim.

1 PENDAHULUAN

Perubahan iklim saat ini menjadi sesuatu yang perlu diperhatikan dan diperhitungkan, terutama karena dampaknya telah mulai terasa khususnya pada orang-orang yang menggantungkan sumber penghidupannya terhadap sektor pertanian. Antisipasi dampak dari perubahan iklim perlu dilakukan terutama untuk mengurangi kerentanan masyarakat yang memiliki modal penghidupan yang terbatas. Petani dan masyarakat yang tinggal di pedesaan adalah di antara yang cukup rentan terdampak negatif dari adanya perubahan iklim. Mereka butuh sistem penyangga dan kapasitas adaptif yang memadai untuk mempertahankan sumber penghidupannya pada kondisi jika ada kejadian luar biasa terkait dengan perubahan iklim. Selain terdampak dari perubahan iklim, petani dan masyarakat pedesaan juga cukup rentan terpapar risiko-risiko yang terkait dengan adanya perubahan aspek sosial-ekonomi-politik.

Petani yang rentan terhadap adanya perubahan iklim, seperti petani yang miskin, akan memerlukan pilihan-pilihan alternatif pengelolaan lahan yang dapat meningkatkan ketahanan mereka terhadap adanya dampak negatif dari perubahan iklim. Alternatif tersebut diperoleh dengan mengelola bentang alamnya untuk memperoleh keuntungan sosial-ekonomi dan secara bersamaan juga memperbaiki keuntungan lingkungan yang mungkin diperolehnya. Suatu penilaian kerentanan terhadap perubahan iklim diharapkan dapat membantu mengidentifikasi kejadian-kejadian luar biasa, baik yang telah terjadi maupun yang akan terjadi, penyebab-penyebab dari kejadian luar biasa tersebut, dan aksi-aksi yang dapat dilakukan untuk mengatasi ataupun menurunkan risiko-risiko yang mungkin dialami. Hasil dari penilaian terhadap kerentanan ini cukup penting dalam merancang strategi-strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan ketahanan petani terhadap perubahan iklim. Strategi-strategi tersebut harus memprioritaskan intervensi-intervensi yang dapat diterapkan di tingkat penghidupan, komoditas kunci dan bentang alam.

Perubahan iklim memberikan tantangan tersendiri terhadap produksi beberapa komoditas pertanian yang penting dan penghidupan masyarakat di banyak tempat di Indonesia. Sektor pertanian di Indonesia berkontribusi sebanyak 13,5% terhadap produk domestik bruto, yang 26,4% nya berasal dari sektor pertanian. Sektor komoditas pertanian ini selain juga memiliki tantangan dari sisi produksinya, juga memiliki sensitivitas yang cukup tinggi terhadap adanya fluktuasi dan rantai pasok yang tidak efisien yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap pendapatan petani. Petani yang hanya menggantungkan komoditasnya pada satu jenis tanaman akan mengalami kerentanan yang lebih tinggi, begitupun kabupaten yang hanya mengandalkan pada satu komoditas pertanian utama saja.

Walaupun ada banyak tantangan yang dihadapi oleh petani, masih terdapat peluang-peluang untuk mengurangi dampak negatif dari perubahan iklim dan kondisi sosial-ekonomi-politik dengan membangun ketahanan petani melalui pertanian cerdas iklim. Pertanian cerdas iklim dapat diidentifikasi dengan memperhatikan 3 faktor utama, yaitu tingkat keterpaparan terhadap kejadian luar biasa, sensitivitas terhadap kejadian luar biasa, dan kapasitas adaptif untuk mengatasi dampak dari kejadian luar biasa. Pertanian cerdas iklim diharapkan dapat membantu petani dan masyarakat pedesaan dalam beradaptasi dan melakukan mitigasi dampak dari perubahan iklim.

Kalimantan Barat, merupakan provinsi terbesar di Indonesia dengan total areal seluas 14,73 juta hektar dan jumlah penduduk lebih dari 5,3 juta orang di tahun 2018. Pertanian, kehutanan dan perikanan merupakan penyumbang terbesar terhadap pendapatan regional domestik bruto Provinsi Kalimantan Barat, yang pada tahun 2018 berkisar Rp 38.800.000 di bawah pendapatan domestik bruto nasional yang rata-rata adalah Rp 56.000.000. Jika dilihat dari Indeks Pembangunan Manusia di Kalimantan Barat adalah 0,66, berada di bawah nilai nasional (0,77), dengan tingkat kemiskinan 8% dan tingkat pengangguran 4,23% (BPS Provinsi Kalimantan Barat Dalam Angka 2019).

Dalam kurun waktu 20-30 tahun terakhir, di Kalimantan Barat telah terjadi perubahan pola iklim melalui adanya peningkatan suhu udara sebesar 0,3-1°C; sedikit peningkatan dari rata-rata curah hujan, dan penurunan frekuensi curah hujan (Sipayung et al. 2018; unpublished data dari Badan Meteorologi dan Klimatologi Kalimantan Barat 2019). Akan tetapi perubahan pola iklim tersebut agak sedikit berbeda-beda dari tempat ke tempat, tergantung pada tutupan lahan dan karakteristik bentang alam di suatu daerah. Selain itu juga ada pola peningkatan frekuensi kemarau panjang akibat fenomena El Nino yang berdampak terhadap produksi tanaman pangan di Kalimantan Barat dan Indonesia. El Nino terparah terjadi dalam 30 tahun terakhir adalah pada tahun 1997-1998 dan 2014-2015, yang telah mengakibatkan kerugian ekonomi dan lingkungan. Petani yang memiliki lahan yang terbatas juga terdampak ketahanan pangannya dan sumber pendapatannya karena mengalami gagal panen tanaman pangan. Lebih dari 50% total jumlah penduduk di Kalimantan Barat adalah petani yang memiliki lahan yang terbatas. Untuk itu, penilaian kerentanan terhadap perubahan iklim ini dilakukan untuk mengidentifikasi strategi-strategi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketahanan sumber penghidupan petani yang berbasis lahan terhadap perubahan iklim di Kalimantan Barat.

1.1. Tujuan dan keluaran yang diharapkan

Penilaian kerentanan sumber penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim dilakukan di tujuh kabupaten (Bengkayang, Mempawah, Sekadau, Sanggau, Landak, Sintang, dan Kapuas Hulu), dengan tujuan untuk:

- Mengidentifikasi risiko-risiko dan keterpaparan komoditas pertanian utama dan masyarakat yang terdampak, termasuk petani, terhadap perubahan iklim;
- Menilai dampak dari perubahan iklim terhadap komoditas pertanian utama dan masyarakatnya;

- Merancang strategi-strategi peningkatan ketahanan sistem pertanian dan masyarakatnya terhadap perubahan iklim, melalui praktik-praktik pertanian cerdas iklim.

Menimbang adanya keragaman konteks lokal di lokasi-lokasi studi ini, maka dibuat kelas kerentanan terhadap perubahan iklim dengan menggunakan data sekunder kondisi sosial-ekonomi dan biofisik. Untuk penilaian di tingkat komunitas, dipilih beberapa desa per masing-masing kelas kerentanan. Pada masing-masing kabupaten dipilih 2 kelas kerentanan yang paling dominan ada di kabupaten tersebut, sehingga secara total ada 14 daerah kajian yang dinilai pada studi ini. Adapun keluaran yang diharapkan dari proses penilaian ini adalah:

- Karakterisasi kelas kerentanan di tingkat desa yang kemudian akan diekstrapolasi ke semua desa yang ada di ketujuh kabupaten;
- Analisis data hotspot, risiko deforestasi dan kebakaran berdasarkan tutupan lahan dan perubahan penggunaan lahan yang terjadi;
- Data dan analisis data, kejadian luar biasa, keterpaparan, respon-responnya dan dampak yang dialami oleh masyarakat terhadap perubahan iklim;
- Strategi-strategi peningkatan ketahanan dan potensi adaptasi di tingkat desa dan kabupaten.

1.2. Struktur laporan

Laporan ini dibagi menjadi 5 bab. Bab pertama memberikan latar belakang mengapa studi kerentanan ini harus dilakukan, berikut tujuan dan harapan keluaran yang dihasilkan. Bab kedua menjelaskan tentang lokasi studi (yang mencakup karakteristik orangnya, data kependudukan dan sumber-sumber penghidupan utama). Selain itu, Bab 2 mencakup informasi tentang perubahan penggunaan lahan yang terjadi pada 2012-2017, variasi perubahan iklim di Kalimantan Barat dan risiko-risiko kebakaran dan deforestasi di ketujuh kabupaten. Informasi-informasi tersebut dikombinasikan dengan program-program pemerintah terkait adaptasi dan mitigasi perubahan iklim yang diharapkan dapat menggambarkan situasi dan kondisi masyarakat dan bentang alam terhadap keterpaparan dan tingkat sensitivitasnya terhadap perubahan iklim. Bab ketiga mendiskusikan secara rinci informasi yang diperoleh per masing-masing kelas kerentanan pada tingkat desa. Di Bab 3 ini juga didiskusikan perubahan penggunaan lahan dan pemicunya sebagai kunci utama dalam mengidentifikasi kapasitas penyangga suatu bentang alam dan penghidupan terhadap keterpaparan dan dampak negatif dari kejadian luar biasa. Kejadian-kejadian luar biasa digali informasinya melalui FGD, berikut mekanisme dan respon yang saat ini sudah dilakukan oleh masyarakat untuk mengatasi dampaknya. Faktor-faktor yang mendukung masyarakat untuk mengatasi dampak perubahan iklim juga didiskusikan di Bab 3. Untuk Bab 4, strategi-strategi intervensi untuk peningkatan ketahanan sumber-sumber penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim diidentifikasi dengan mengacu pada prinsip-prinsip yang biasa diterapkan dalam pertanian cerdas iklim. Strategi yang dibuat adalah pada tingkat kelas kerentanan dan kabupaten. Laporan diakhiri oleh Bab 5 yang menyajikan kesimpulan umum.

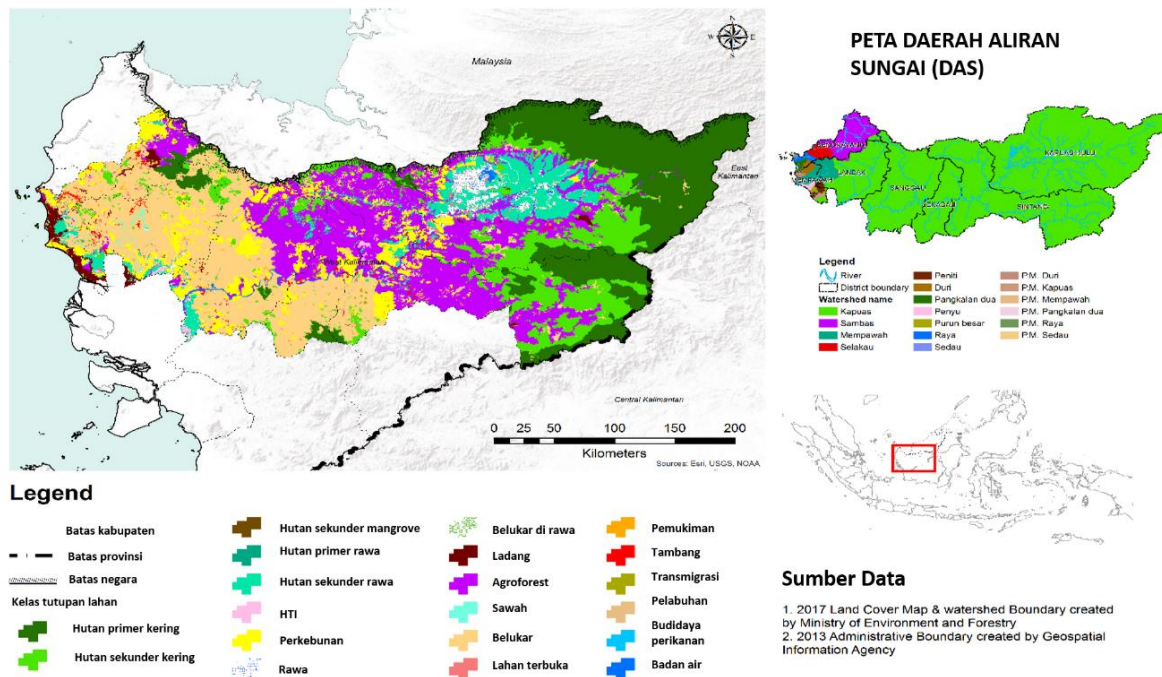
2 DESKRIPSI LOKASI

Penghidupan berbasis pertanian biasanya melingkupi konteks yang cukup luas yang dapat ditemukan berbeda-beda untuk masing-masing lokasi, begitupun pada lokasi-lokasi di ketujuh kabupaten di Kalimantan Barat pada studi ini. Kondisi di lokasi-lokasi tersebut dideskripsikan pada bab ini mulai dari deksripsi umum terkait letak geographis, demografi, sumber-sumber penghidupan, pengelolaan sumber daya alam, perubahan pegunaan lahan dan program-program pemerintah dalam mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Selain itu, di bab ini juga diinformasikan tentang keragaman iklim yang terjadi di Kalimantan Barat dalam beberapa tahun terakhir. Dan yang terakhir membahas tentang risiko-risiko dari adanya kebakaran lahan dan deforestasi yang menjadi bagian dari issues perubahan iklim secara umum. Dalam penjabaran bab ini, kami menggunakan data dan informasi dari berbagai sumber seperti data sekunder, data statistik, data spasial dan pengetahuan lokal. Data dan informasi tersebut kemudian dianalisis secara statistik, analisis spasial dan pemodelan.

2.1. Deskripsi Umum

Provinsi Kalimantan Barat terdiri dari 12 kabupaten dan 2 kota yang tersebar dari pesisir ke dataran (Gambar 1.). Pada kajian penilaian ini, tujuh kabupaten dipilih sebagai kabupaten kajian, yaitu, Mempawah, Bengkayang, Landak, Sanggau, Sekadau, Sintang dan Kapuas Hulu. Ketujuh kabupaten ini, yang melingkupi 60% dari total luasan Provinsi Kalimantan Barat, memiliki komposisi tutupan lahan yang berbeda-beda, yang dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu (i) kabupaten yang didominasi oleh tutupan lahan semak belukar (Mempawah, Bengkayang dan Landak); (ii) kabupaten yang didominasi oleh agroforestri (Sanggau dan Sekadau); dan (iii) kabupaten yang masih memiliki tutupan hutan yang cukup luas (Kapuas Hulu dan Sintang). Perbedaan dominasi tutupan lahan ini dapat mempengaruhi respon bentang alam yang berbeda terhadap kejadian luar biasa perubahan iklim.

Lima dari tujuh kabupaten, di luar Bengkayang dan Mempawah, terletak di Daerah Aliran Sungai Kapuas. Bengkayang masuk ke dalam Daerah Aliran Sungai Sambas dan Selakau, sedangkan Mempawah masuk ke beberapa Daerah Aliran Sungai karena letaknya di muara dan pesisir pantai Barat Kalimantan.



Gambar 1. Peta tutupan lahan untuk ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat berdasarkan pada peta tutupan lahan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2017.

2.1.1. Sumber-sumber penghidupan di kabupaten kajian

Pertanian menjadi pilihan sumber penghidupan utama di ketujuh kabupaten kajian, dengan kelapa sawit dan karet sebagai komoditas utamanya, yang dikelola baik oleh petani maupun perusahaan¹. Di Kabupaten Landak, baik karet maupun sawit berkontribusi terhadap 60% produksi pertanian. Komoditas lainnya selain karet dan sawit adalah kelapa yang lebih banyak diproduksi di daerah dekat pesisir seperti Mempawah dan Bengkayang. Selain itu lada dan kakao juga menjadi komoditas baru di Bengkayang. Untuk komoditas pangan, padi merupakan komoditas utama di semua kabupaten kecuali Landak dan Sintang. Komoditas pangan lainnya seperti sayuran dan jagung lebih banyak diproduksi di Bengkayang, Mempawah dan Kapuas Hulu. Pada daerah-daerah pesisir seperti di Mempawah, perikanan juga menjadi sumber penghidupan utama. Informasi lebih rinci tentang kondisi di masing-masing kabupaten seperti di bawah ini.

Kabupaten Landak memiliki luasan sekitar 990.910 ha dan terdiri dari 151 desa. Kerapatan penduduk di kabupaten ini sekitar 37 jiwa/km². Penduduknya rata-rata berasal dari suku Dayak, Melayu, dan Jawa. Sumber penghidupan utama di kabupaten ini adalah pertanian dan ekstraksi dari sumber daya alam. Berdasarkan data tahun 2018, 60% penduduknya sangat bergantung pada penghidupannya terhadap sawit dan karet, yang dikelola baik oleh petani maupun perusahaan. Eksploitasi sumber daya alam yang terjadi di kabupaten ini adalah tambang emas, intan dan bauksit oleh PT. Antam Tbk.

¹ Sub bab ini mengacu pada data sekunder yang diperoleh dari BPS tahun 2019.

Kabupaten Mempawah memiliki luas sekitar 279.788 ha dan terdiri dari 67 desa. Penduduknya rata-rata berasal dari Suku Dayak dan Melayu. Adapun kepadatan penduduknya sekitar 205 jiwa/km², yang merupakan terpadat di antara keenam kabupaten lainnya. Sumber penghidupan utama masyarakat Mempawah adalah pertanian. Berbagai komoditas pertanian ditanam seperti pisang, nanas, padi dan tanaman perkebunan seperti karet, kelapa dan sawit. Berbeda dengan kabupaten lainnya, Mempawah memiliki pesisir, sehingga perikanan menjadi sumber pendapatan masyarakatnya.

Kabupaten Bengkayang adalah kabupaten yang relatif muda di Provinsi Kalimantan Barat yang dibangun pada tahun 1999 dengan jumlah desa sekitar 124 desa. Secara umum, penduduk di kabupaten ini didominasi oleh Suku Dayak dan Melayu. Kepadatan penduduk di kabupaten ini mencapai 47 jiwa/km². Sumber penghidupan utama penduduknya adalah dari pertanian, baik pertanian semusim maupun tahunan yang berupa pohon, yang mana komoditas-komoditas tersebut dikelola langsung oleh petani maupun melalui perusahaan. Komoditas tanaman pangan yang diproduksi di kabupaten ini terutama ada padi, jagung dan sayuran. Tanaman tahunan yang juga dikembangkan oleh masyarakat setempat termasuk karet, lada, dan sawit, beberapa petani juga menanam dan memperoleh pendapatan dari kelapa dan kakao.

Kabupaten Sanggau memiliki luas lahan yang cukup besar yaitu 1.285.570 ha dengan 169 desa dan kepadatan penduduk 35 jiwa/km². Sumber penghidupan utama dari masyarakat di kabupaten ini adalah pertanian, terutama tanaman pangan dan komoditas perkebunan. Untuk komoditas perkebunan dikelola oleh petani dan perusahaan. Karet, sawit, dan padi adalah tiga komoditas utama yang dihasilkan dari kabupaten Sanggau. Selain pertanian, tambang juga menjadi sumber penghidupan masyarakat, terutama untuk tambang bauksit yang dikelola oleh PT. Antam, selain itu masyarakat juga masih menambang emas di sungai.

Kabupaten Sekadau memiliki luas lahan sebesar 544.430 ha yang terdiri dari 87 desa dengan kepadatan penduduk sekitar 37 jiwa/km². Masyarakatnya didominasi oleh Suku Melayu, Dayak dan Jawa. Sumber penghidupan utama di Sekadau adalah pertanian dan perdagangan. Petani rata-rata menanam sawit dan karet. Saat ini karena adanya penurunan harga karet telah menyebabkan beberapa pedagang karet mulai beralih menjadi pedagang barang sembako. Sedangkan para petani banyak yang merantau bekerja di tempat lain.

Kabupaten Sintang memiliki luas lahan yang terluas kedua dari tujuh kabupaten kajian, setelah Kapuas Hulu. Adapun luas lahan Sintang adalah 2.163.500 ha dengan jumlah desa 391 desa dan kepadatan penduduk 19 jiwa/km². Masyarakatnya rata-rata adalah Suku Dayak, Melayu dan Jawa. Sumber penghidupan utama di kabupaten ini adalah pertanian dengan karet dan sawit sebagai komoditas perkebunan utama. Keberadaan hutan yang masih cukup luas di kabupaten ini menyebabkan beberapa masyarakat Sintang masih mengumpulkan hasil hutan bukan kayu, seperti tengkawang (*Shorea* sp.), kemiri, rotan dan madu. Sama dengan kabupaten lainnya, pertambangan juga menjadi sumber penghidupan masyarakat di Sintang, terutama di hulu Sungai Melawi dimana tambang emas liar banyak dilakukan terutama pada saat musim kemarau.

Kabupaten Kapuas Hulu adalah kabupaten dengan lahan terluas dibandingkan dengan 6 kabupaten kajian lainnya, dengan luasan 2.984.200 ha. Kabupaten ini terdiri dari 278 desa dengan kepadatan penduduk 9 jiwa/km². Secara umum, masyarakatnya didominasi oleh Suku

Dayak dan Melayu, dan ada beberapa perantau dari Jawa. Dibandingkan dengan kabupaten lainnya, Kapuas Hulu memiliki Kawasan hutan yang cukup luas, yaitu sekitar 75% dari total luasan kabupatennya. Sumber penghidupan masyarakat di kabupaten ini adalah pertanian dan hasil hutan bukan kayu seperti ikan, madu dan rotan. Kebanyakan petani di kabupaten ini menanam karet dan tanaman pangan (padi dan sayuran), dengan menerapkan praktek perladangan berpindah. Akan tetapi setelah ada larangan untuk melakukan pembakaran dalam membuka lahan, masyarakat di kabupaten ini sudah mengurangi kegiatan perladangan berpindahnya yang terutama dilakuakn untuk menanam tanaman pangan seperti padi dan sayuran.

2.1.2. Pengelolaan sumber daya alam

Informasi tentang pengelolaan sumber daya alam di Ketujuh Kabupaten Kajian diperoleh melalui diskusi dengan para pemangku kepentingan di ketujuh kabupaten dan di tingkat Provinsi Kalimantan Barat. Lokakarya dilaksanakan untuk memfasilitasi proses diskusi tersebut pada tanggal 18 September 2019 dengan judul lokakarya: "Perubahan Iklim dan dampaknya terhadap penghidupan berbasis pertanian dan kehutanan di Provinsi Kalimantan Barat". Perwakilan pemerintah daerah dari ketujuh kabupaten kajian, menghadiri lokakarya dan berkontribusi secara aktif dalam semua sesi diskusi yang dilaksanakan terutama untuk berbagi pengalaman dan pengetahuan yang sudah dilakukan di masing-masing kabupaten terkait pengelolaan sumber daya alam yang terkait dengan mengatasi dan beradaptasi terhadap adanya perubahan iklim dan penyebabnya.

Berdasarkan hasil diskusi, perwakilan pemerintah daerah di masing-masing kabupaten menggarisbawahi bahwa persoalan pengelolaan sumber daya alam di tingkat kabupaten adalah terkait dengan intensifikasi penggunaan lahan dan perubahan penggunaan lahan yang cukup luas dalam 20-30 tahun terakhir. Perubahan penggunaan lahan terutama terjadi di daerah-daerah belukar dan kebun agroforestri. Sementara permasalahan yang sering terjadi di sekitaran tutupan lahan yang berhutan adalah adanya kebakaran dan penambangan liar. Akibat dari adanya perubahan penggunaan lahan juga berdampak sedikit banyak terhadap semakin meningkatnya frekuensi banjir terutama di daerah bantaran sungai.

Kebakaran lahan dan hutan kebanyakan terjadi terutama karena kegiatan pembukaan lahan baik yang dilakukan oleh perusahaan maupun oleh masyarakat setempat. Kejadian kebakaran terutama lebih sering ditemui di lokasi-lokasi semak belukar dan agroforestri, seperti yang terjadi di Kabupaten Mempawah, Landak, Bengkayang, Sanggau, dan Sekadau. Kebakaran yang terjadi di Mempawah terutama diperparah oleh kondisi lahan gambut yang cukup banyak terdapat di kabupaten ini. Selain Mempawah, kabupaten yang memiliki areal gambut yang cukup luas adalah Kapuas Hulu.

Selain kebakaran, kejadian yang terkait dengan permasalahan pengelolaan sumber daya alam adalah banjir yang lebih sering terjadi dan dialami di daerah hilir sungai seperti di Mempawah dan Bengkayang. Berdasarkan hasil diskusi dengan pemerintah daerah Mempawah and Bengkayang, banjir terjadi secara rutin setiap tahun, dan semakin tahun dampaknya semakin parah, terutama jika ada fenomena La Nina yang menimbulkan curah hujan yang cukup tinggi secara terus-menerus.

Perubahan penggunaan lahan secara besar-besaran untuk tujuan pertanian dan tambang yang terjadi di ketujuh kabupaten dalam 20-30 tahun telah merubah tutupan lahan yang ada. Perubahan tutupan lahan berdampak pada adanya sedimentasi di sekitaran bantaran sungai dan mengakibatkan terjadinya ketidakseimbangan dalam sistem pengaturan air di bentang alam tersebut. Dengan semakin berkurangnya tutupan pohon, masyarakat setempat mengeluhkan adanya penurunan tinggi muka air dari sumur-sumur mereka. Begitupula dengan tinggi muka air sungai yang menjadi sangat berubah-ubah (fluktuatif), yang terindikasi dari adanya penurunan tinggi muka air di saat kemarau dan peningkatan secara tiba-tiba pada saat ada hujan yang cukup deras.

Permasalahan dengan tambang sebenarnya tidak berhubungan secara langsung dengan perubahan iklim. Walaupun demikian, pertumbuhan tambang emas dan bauksit di kabupaten-kabupaten ini cukup pesat. Tambang terutama terjadi di dekat aliran sungai yang telah mengakibatkan terjadinya polusi air sungai. Dampak dari polusi ini akan mengakibatkan permasalahan kesehatan dari masyarakat setempat di Kalimantan Barat yang masih menjadikan sungai sebagai sumber air untuk keperluan hariannya, terutama pada saat terjadi kemarau panjang.

2.1.3. Perubahan penggunaan lahan

Hasil diskusi dengan pemangku kepentingan menginformasikan bahwa di ketujuh kabupaten kajian telah terjadi perubahan penggunaan lahan secara besar-besaran menjadi sawit, karet, hutan tanaman industri, dan pertambangan. Perubahan penggunaan lahan yang dilakukan oleh masyarakat terutama dari sistem kebun campuran karet dan buah-buahan ke sistem pertanian lainnya yang mereka anggap dapat memberikan keuntungan ekonomi yang lebih baik. Sebelum ada peraturan tentang pelarangan pembakaran lahan di tahun 2015, semua kegiatan pembukaan lahan dilakukan dengan metode tebas bakar yang mengakibatkan terjadinya kebakaran lahan dan memberikan dampak negatif terutama untuk kesehatan bagi masyarakat sekitarnya. Frekuensi dan besaran dari kebakaran lahan dan hutan yang terjadi terutama diperparah dengan adanya fenomena perubahan iklim dan degradasi hutan di sekitarnya.

Analisis perubahan penggunaan lahan dari tahun 2012 hingga 2017², menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan yang terjadi terutama dari ladang atau belukar tua ke kebun baru atau belukar muda. Dari ketujuh kabupaten, perubahan penggunaan lahan yang terjadi di Sanggau adalah yang paling luas dalam kurun waktu 5 tahun (2012-2017). Perubahan yang terjadi terutama karena adanya pembukaan lahan untuk konsesi perkebunan, dan masyarakat juga mulai mengubah sistem agroforestri atau kebun campurannya yang sudah dianggap tidak produktif lagi ke sistem penggunaan lahan lainnya yang lebih produktif (Tabel 1). Setelah Sanggau, Landak menduduki peringkat kedua sebagai kabupaten dengan laju perubahan penggunaan lahan yang cukup tinggi, yang kemudian diikuti oleh Sekadau, Bengkayang, Mempawah, Sintang dan Kapuas Hulu. Kapuas Hulu adalah kabupaten dengan perubahan

2 Analisis dilakukan oleh ICRAF dengan menggunakan peta tutupan lahan yang dihasilkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia.

penggunaan lahan yang terkecil dibandingkan keenam kabupaten kajian lainnya. Rendahnya perubahan penggunaan lahan di Kapuas Hulu terutama karena 75% dari total wilayahnya berstatus Kawasan hutan negara. Kapuas Hulu ini berada di hulu sungai Kapuas, dengan kepadatan penduduk terendah dan lebih susah untuk dijangkau dibandingkan enam kabupaten lainnya.

Tabel 1. Perubahan penggunaan lahan yang paling banyak terjadi di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat dari tahun 2012-2017

Kabupatens	Perubahan penggunaan lahan yang dominan	Total luas lahan yang terkonversi
Sanggau	Kebun pertanian lahan kering dan belukar (kebun campur/ <i>tembawang</i> atau agroforestri) dikonversi ke lahan baru atau kebun baru atau sawah baru	600.000 ha atau sama dengan 47% dari total luas kabupaten
Landak	Kebun pertanian lahan kering dan belukar (kebun campur/ <i>tembawang</i> atau agroforestri) dikonversi ke lahan baru atau kebun baru	561.000 ha atau sama dengan 67% dari total luas kabupaten
Sekadau	Kebun pertanian lahan kering dan belukar (kebun campur/ <i>tembawang</i> atau agroforestri) dikonversi ke lahan baru atau kebun baru	260.000 ha atau sama dengan 48% dari total luas kabupaten
Bengkayang	Kebun pertanian lahan kering dan belukar (kebun campur/ <i>tembawang</i> atau agroforestri) menjadi belukar atau kebun baru (terutama karet dan sawit, atau ladang)	180.000 ha atau sama dengan 34% dari total luas kabupaten
Mempawah	Agroforestry menjadi belukar, ladang, perkebunan, dan sawah	75.000 ha atau sama dengan 27% dari total luas kabupaten.
Sintang	Kebun pertanian lahan kering dan belukar (kebun campur/ <i>tembawang</i> atau agroforestri) menjadi belukar atau kebun baru	151.448 ha atau sama dengan 7% dari total luas kabupaten
Kapuas Hulu	Semak belukar menjadi perkebunan (sawit dan karet)	60.000 ha atau sama dengan 2% dari total luas kabupaten

Sumber: Hasil analisis spasial peta tutupan lahan KLHK tahun 2012-2017.

2.1.4. Program pemerintah terkait perubahan iklim

Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Barat dan Dinas Lingkungan Hidup di ketujuh kabupaten kajian adalah lembaga-lembaga yang memiliki program-program yang secara khusus terhubung dengan aksi mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Beberapa program mitigasi dan adaptasi perubahan iklim yang sudah dilakukan di Kalimantan Barat merupakan bagian dari program nasional untuk mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Salah satu program tersebut adalah Program Kampung Iklim (ProKlim) dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Program ini memiliki tujuan untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam mengurangi dampak dari perubahan iklim dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

Selain program nasional, pemerintah daerah di ketujuh kabupaten juga menyampaikan bahwa saat ini untuk strategi mitigasi dan adaptasi perubahan iklim ada kebijakan dikeluarkan terkait moratorium konsesi baru untuk perkebunan sawit skala besar. Selain itu, ada juga kegiatan-kegiatan yang dilakukan dengan tujuan untuk menekan laju perubahan lahan secara besar-

besaran dan risiko-risiko akibat adanya kebakaran lahan. Beberapa kegiatan yang dilakukan di tingkat kabupaten diantaranya adalah program Desa Cerdas Iklim, rehabilitasi dan penanaman daerah-daerah kritis, dan implementasi skema perhutanan sosial yang dapat menekan laju perubahan penggunaan lahan. Program lainnya yang terkait dengan mitigasi dampak kejadian luar biasa terkait perubahan iklim (kemarau, hujan terus-menerus, dan serangan hama penyakit), diantaranya adalah pengelolaan daerah aliran sungai, pembangunan irigasi ataupun embung, peningkatan ketahanan pangan dan penegakan hukum terkait larangan pembakaran dalam pembukaan lahan.

Program yang terkait dengan penciptaan pertanian yang cerdas iklim juga sudah dilakukan melalui kegiatan penyuluhan dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kapasitas petani. Akan tetapi program ini belum menjangkau banyak petani seperti yang diharapkan. Tantangan utama dari pelaksanaan penyuluhan ini adalah karena keterbatasan alokasi dana dari pemerintah untuk kegiatan penyuluhan dan penyadartahuan petani. Oleh karena itu, berdasarkan hasil diskusi dengan pemerintah daerah di ketujuh kabupaten, perlu ada keterlibatan dari lembaga non pemerintah yang dapat membantu memperluas kegiatan penyuluhan dan peningkatan kapasitas petani dalam mengatasi dampak dari adanya kejadian luar biasa terkait perubahan iklim.

2.2. Variasi-variasi iklim di Kalimantan Barat

Informasi-informasi perbedaan-perbedaan terkait iklim di Kalimantan Barat diperoleh berdasarkan informasi yang disampaikan oleh Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Provinsi Kalimantan Barat pada lokakarya yang dilaksanakan pada 18 September 2019. BMKG menjelaskan mengenai adanya perubahan pola iklim di Kalimantan Barat dalam 30 tahun terakhir. Akan tetapi perubahan tersebut berbeda-beda di beberapa lokasi yang berbeda di Kalimantan Barat. Wilayah Kalimantan Barat sendiri secara umum dibagi menjadi 2 tipe curah hujan, yaitu curah hujan equatorial dan curah hujan monsoonal. Perbedaan curah hujan ini mengakibatkan terjadinya efek yang berbeda dari adanya perubahan iklim. Berdasarkan hasil analisis data curah hujan yang dikumpulkan oleh BMKG dari tahun 1980 hingga 2018, ada sedikit peningkatan dari curah hujan bulanan, peningkatan suhu udara dan penurunan frekuensi hari hujan. Akan tetapi besarnya perubahan tersebut berbeda-beda di masing-masing kabupaten.

2.3. Risiko-risiko kebakaran dan deforestasi

Kebakaran lahan dan hutan sudah diketahui terhubung dengan perubahan iklim, terutama pada saat fenomena El Nino yang mengakibatkan terjadinya peningkatan suhu dan berkurangnya curah hujan dalam jangka waktu di luar kebiasaan. Risiko-risiko kebakaran biasanya terjadi ketika ada peningkatan ketersediaan bahan bakar akibat adanya campur tangan manusia seperti deforestasi, degradasi hutan, gambut yang didrainase, dan pembukaan lahan dengan metode bakar. Sebagai akibatnya, api dari kebakaran tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan emisi gas rumah kaca dengan jumlah yang cukup banyak yang dapat memicu terjadinya pemanasan global. Akibat ini harus dapat dipahami dan diatasi dalam

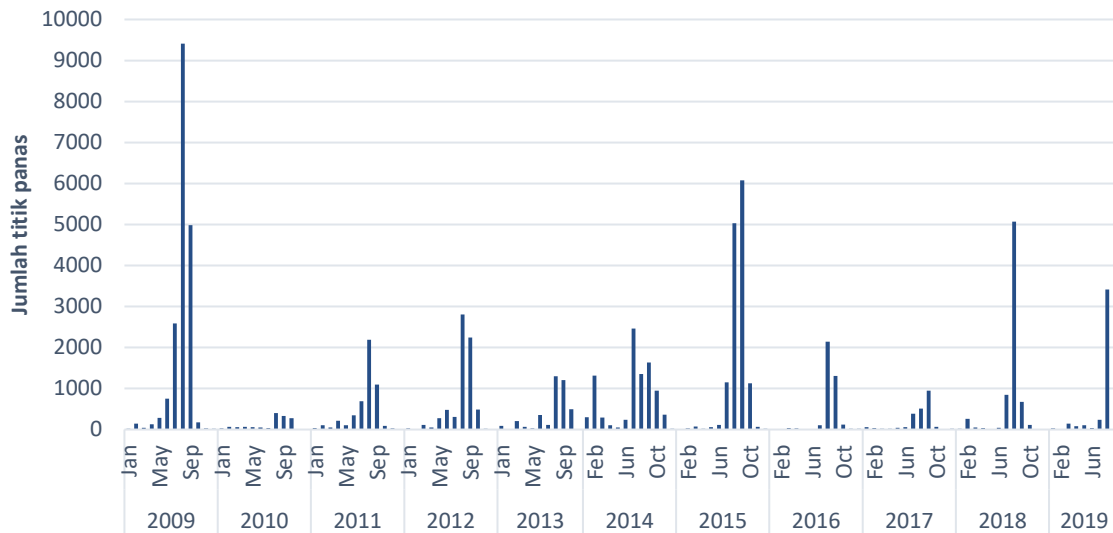
strategi-strategi mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Untuk itu, risiko-risiko kebakaran dan deforestasi perlu diketahui dalam memahami kerentanan suatu bentang alam terhadap perubahan iklim.

Pada bagian ini, data titik panas dianalisis untuk memahami kemungkinan kejadian kebakaran di suatu lokasi dalam jangka waktu tertentu. Dari hasil analisis tersebut pola kemungkinan kejadian kebakaran dimodelkan dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kebakaran, dan juga lokasi-lokasi yang cukup rentan terhadap kejadian kebakaran. Selain risiko kebakaran lahan, risiko deforestasi juga dimodelkan dan diproyeksikan untuk jangka waktu 30 tahun (2017-2047).

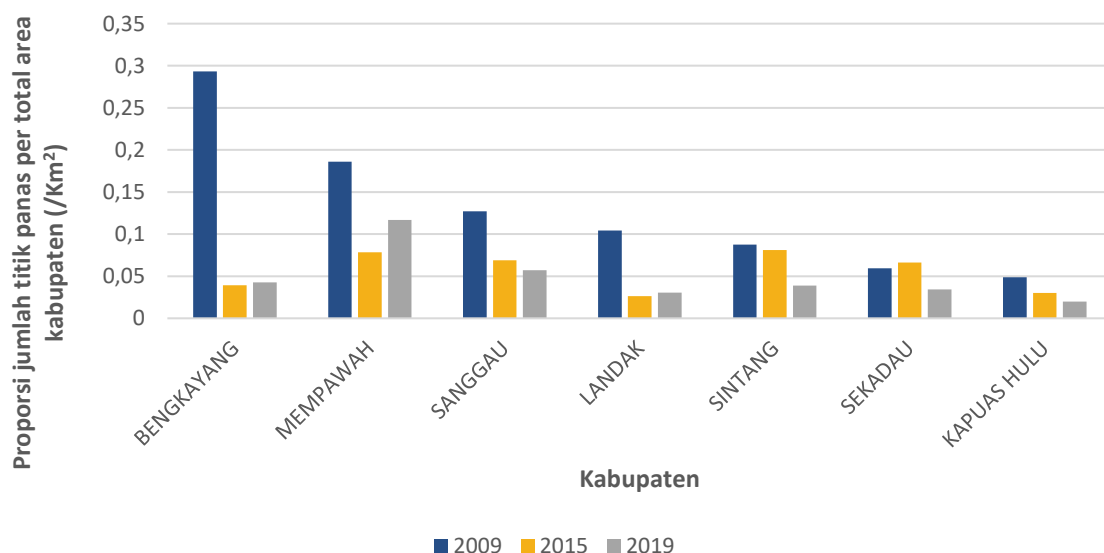
2.3.1. Analisis titik panas (*hotspots*)

Titik panas dapat didefinisikan sebagai area yang memiliki suhu udara yang lebih tinggi dari sekitarnya. Distribusi data titik panas³ menunjukkan potensi kemungkinan kejadian kebakaran, tapi belum menjadi kejadian kebakaran. Dari hasil analisis data titik panas di Kalimantan Barat dalam kurun waktu 20 tahun, titik panas tertinggi terjadi pada tahun 2009, dengan jumlah titik panas 18.569. Jumlah titik panas tertinggi kedua terjadi pada tahun 2015, dengan total 13.776, sedangkan yang terjadi pada tahun 2019 adalah 10.848 titik panas (Gambar 2). Di hampir semua tahun, titik panas terbanyak terjadi pada bulan Juli hingga September yang merupakan puncak dari musim kemarau. Pada periode musim kemarau ini, biasanya kegiatan pembersihan atau pembuahan lahan dilakukan dengan metode tebas bakar. Pada tahun-tahun El Nino, kegiatan tebas bakar ini dapat menyebabkan kebakaran lahan yang cukup besar. Kegiatan pembukaan lahan lainnya seperti yang terkait dengan pembukaan areal konsesi perkebunan baru juga menyebabkan kebakaran hutan dan lahan yang luar biasa. Tentang siapa sebenarnya yang menyebabkan terjadinya kebakaran hutan dan lahan, ini telah menjadi debat yang cukup panjang, yang berada di luar dari cakupan kajian ini.

3 Data diperoleh dari sensor MODIS dari TERRA and AQUA satellite, yang dapat diperoleh setiap hari melalui data global yang disediakan oleh NASA (<https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/map/>). Data titik panas ini direkam oleh sensor MODIS setiap 3 jam.



Pada kabupaten kajian, proporsi jumlah titik panas per total luasan kabupaten, menunjukkan bahwa pada tahun 2009, Kabupaten Bengkayang memiliki proporsi titik panas tertinggi, diikuti oleh Mempawah, Sanggau, dengan Kapuas Hulu sebagai yang paling rendah (Gambar 3). Sementara itu, pada tahun 2015, Kabupaten Sintang yang memiliki proporsi tertinggi, diikuti oleh Mempawah, Sanggau, Sekadau, Bengkayang, Kapuas Hulu dan Landak sebagai yang terendah. Perbedaan kabupaten yang memiliki proporsi titik panas tertinggi tidak hanya terjadi di 2009 dan 2015, di tahun 2019, Kabupaten Mempawah memiliki proporsi titik panas tertinggi, dengan Kapuas Hulu sebagai yang terendah. Perbedaan-perbedaan tersebut belum dapat dijelaskan di laporan ini. Perlu ada kajian tersendiri untuk mengetahui mengapa terjadi perbedaan kabupaten yang memiliki titik panas tertinggi di tahun-tahun tersebut.



2.3.2. Risiko-risiko kebakaran

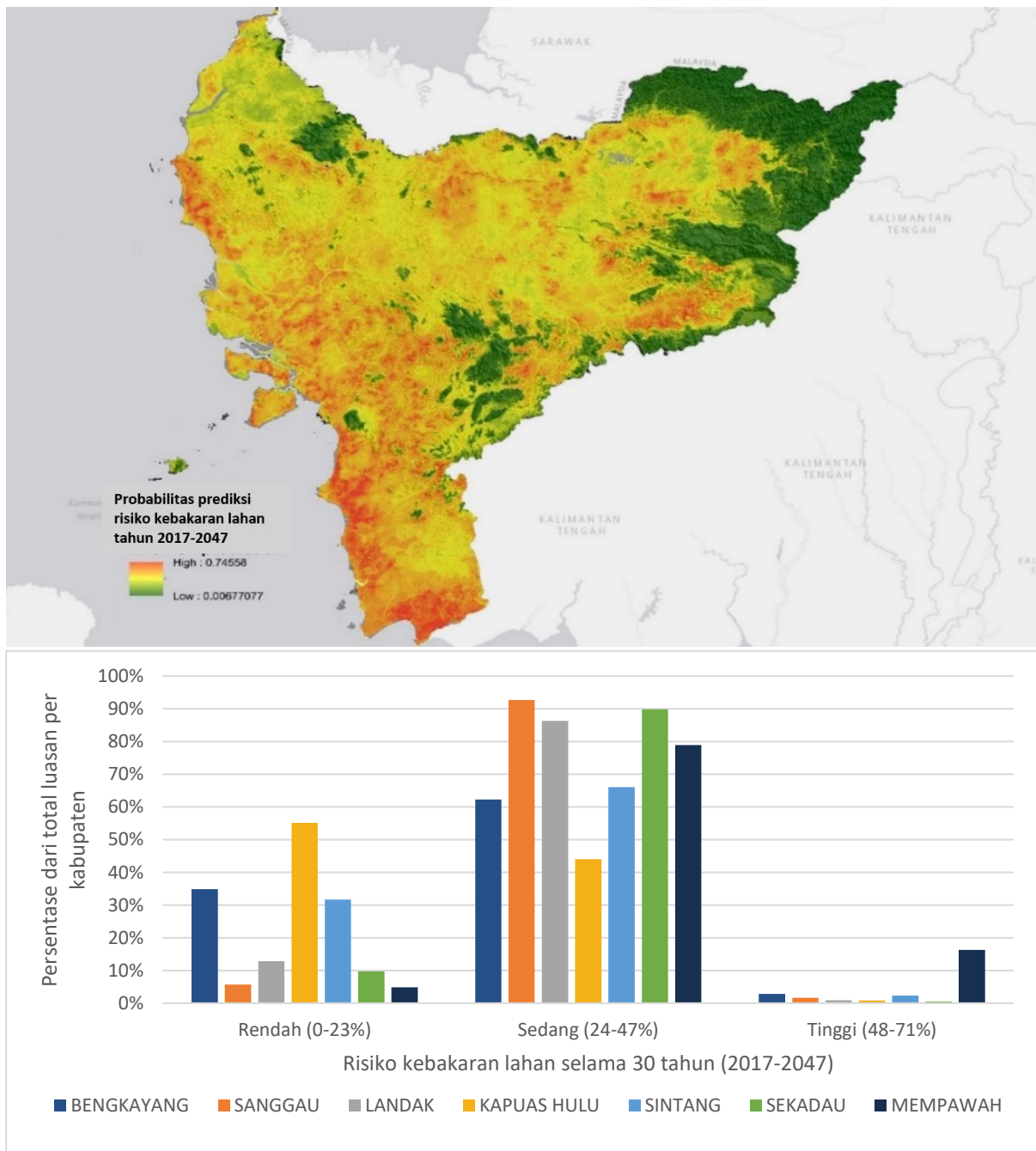
Analisis risiko-risiko kebakaran digunakan dengan pemodelan the Maximum Entropy (MAXENT)⁴ untuk mengetahui daerah-daerah yang rentan terhadap kebakaran berdasarkan data titik panas dan faktor-faktor pemicu kebakaran.. Data-data yang digunakan dalam pemodelan adalah:

- Data titik panas dari sensor MODIS Terra and Aqua tahun 2015 dengan menggunakan data titik panas dari NASA;
- Alokasi lahan (jarak ke area perkebunan, jarak ke area konsesi hutan tanaman industry);
- Peta infrastruktur (jarak ke kanal, jalan raya);
- Spasial data yang terhubung ke issue kepemilikan lahan, pengelolaan lahan dan kegiatan manusia (jarak ke pemukiman, kepadatan populasi);
- Spasial data yang terhubung dengan kebijakan di daerah yang berpenduduk (jarak ke areal transmigrasi);
- Peta-peta tutupan lahan dan penggunaan lahan;
- Karakteristik-karakteristik biofisik dari bentang alam (peta kontur dan ketinggian tempat (DEM), jarak ke sungai, ecoregion, jarak ke daerah bergambut, suhu udara dan curah hujan);
- Analisis statistik untuk memahaami faktor-faktor pemicu yang dapat meningkatkan ancaman terjadinya risiko kebakaran.

Berdasarkan hasil analisis model MAXENT, faktor pemicu yang memiliki korelasi yang cukup tinggi terhadap ancaman risiko kebakaran adalah suhu udara yang berkontribusi terhadap 25% dari kemungkinan ancaman yang terjadi dibandingkan 18 faktor lainnya yang digunakan dalam analisis ini. Faktor pemicu lainnya yang cukup penting juga adalah ketinggian lahan (19%), jarak dari daerah yang rentan kebakaran ke areal bergambut (14%), dan sistem penggunaan lahan(14%).

Di provinsi Kalimantan Barat, risiko kebakaran tertinggi berada di sebelah Selatan dimana di sana terdapat areal gambut yang cukup luas yang sering mengalami kebakaran. Sementara lokasi dari ketujuh kabupaten kajian berada di daerah tengah dan utara dari Provinsi Kalimantan Barat yang memiliki risiko kebakaran yang berbeda dari daerah Selatan. Dari ketujuh kabupaten kajian, proyeksi dalam 30 tahun mendatang menunjukkan areal yang memiliki risiko kebakaran dari medium ke tinggi, memiliki urutan dari yang paling rentan yaitu Mempawah, Sanggau, Sekadau, Landak, Sintang, Bengkayang and Kapuas Hulu (Gambar 4). Di Mempawah, sekitar 95% area nya berada pada risiko kebakaran medium ke tinggi, sementara Kapuas Hulu hanya 45% yang memiliki risiko kebakaran medium ke tinggi.

4 Maximum entropy modeling adalah pemodelan dengan menggunakan satu set grid lingkungan (contohnya iklim) dan referensi geografis lokasi. Model ini dapat menunjukkan distribusi kemungkinan yang diprediksi dapat terjadi per masing-masing grid sell.

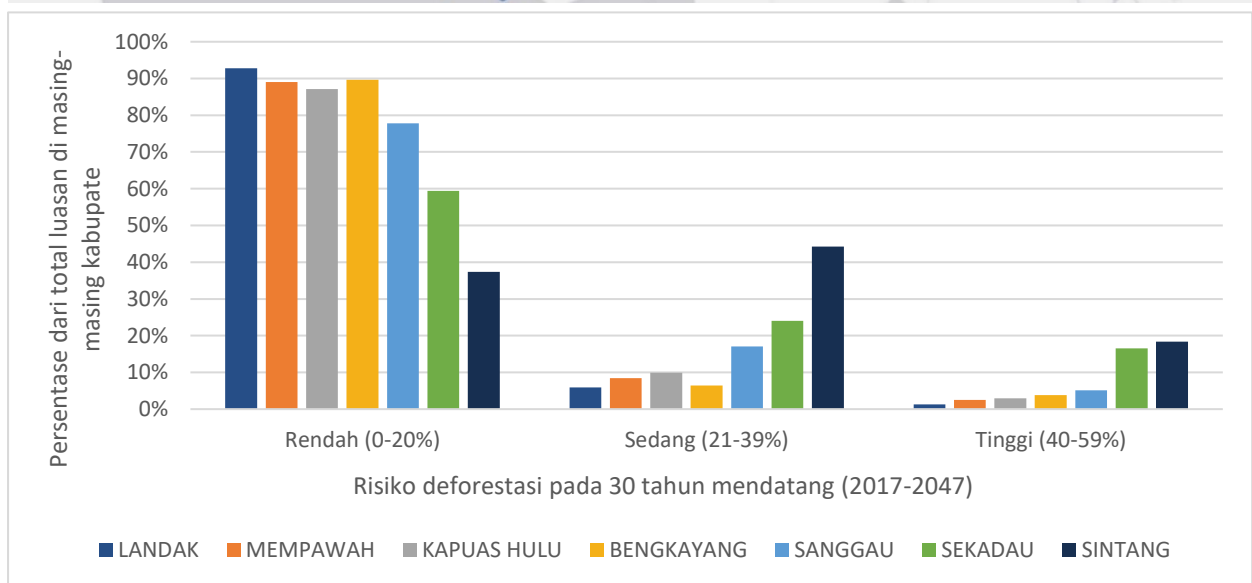
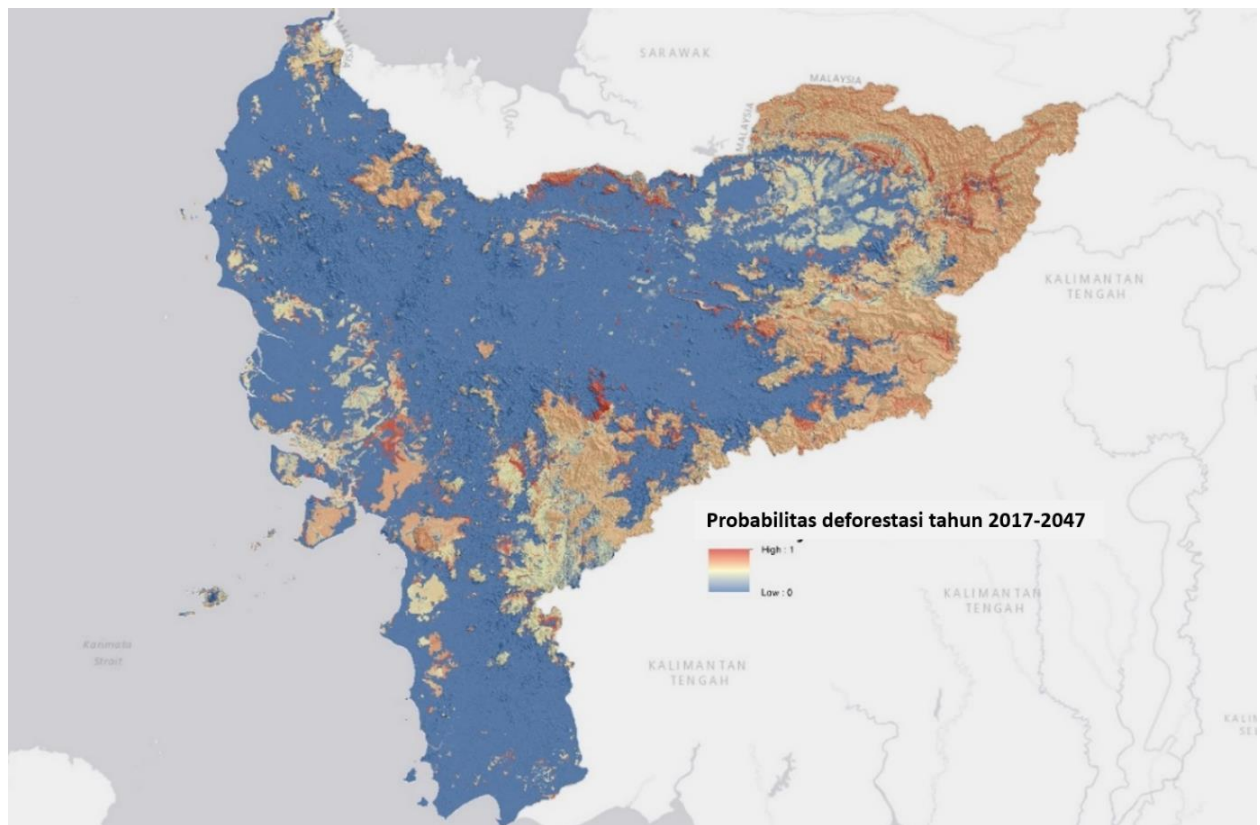


Gambar 4. Peta dan grafik risiko kebakaran berdasarkan prediksi dari tahun 2017 hingga 2047 di ketujuh kabupaten kajian di Provinsi Kalimantan Barat

2.3.3. Risiko-risiko deforestasi

Risiko-risiko deforestasi dianalisis dengan menggunakan peta tutupan lahan yang diproyeksikan oleh Model Perencanaan Penggunaan Lahan Untuk Berbagai Jasa Lingkungan (LUMENS) yang diproduksi oleh ICRAF. Pemodelan ini menggunakan peta tutupan lahan sebagai sumber data utamanya dengan tambahan peta-peta biofisik dan lainnya. Perubahan yang terjadi di tutupan lahan pada tahun 2012 hingga 2017, diproyeksikan untuk 30 tahun ke depan (2017-2047). Pada studi ini, faktor-faktor pemicu yang terjadi di tahun 2012-2017 diasumsikan masih tetap relevan terjadi dalam kurun waktu 30 tahun mendatang. Pada kenyataannya, asumsi tersebut bisa saja menyimpang dari yang sebenarnya terjadi pada 30 tahun mendatang. Pemodelan yang dilakukan di studi ini tidak terfokus pada memodelkan perubahan penggunaan lahan, juga tidak mencakup analisis dampak dari skenario-skenario kebijakan dan pola penggunaan lahan serta perubahannya. Pemodelan yang dilakukan hanya mengidentifikasi area-area yang memiliki risiko deforestasi yang tinggi.

Berdasarkan hasil simulasi dengan menggunakan LUMENS, Kabupaten Sintang memiliki potensi deforestasi tertinggi dibandingkan dengan keenam kabupaten lainnya (Gambar 5). Setelah Sintang, Sekadau menduduki kabupaten dengan risiko deforestasi tertinggi kedua, diikuti dengan Sanggau, Kapuas Hulu, Mempawah, Bengkayang dan Landak. Rendahnya risiko deforestasi yang terjadi di Mempawah, Bengkayang dan Landak ada kemungkinan karena di daerah tersebut sudah memiliki tutupan hutan yang minim. Informasi tentang lokasi-lokasi yang memiliki risiko deforestasi tertinggi ini dapat dipergunakan dalam merencanakan program-program terkait dengan strategi pencegahan terjadinya deforestasi di masing-masing kabupaten.



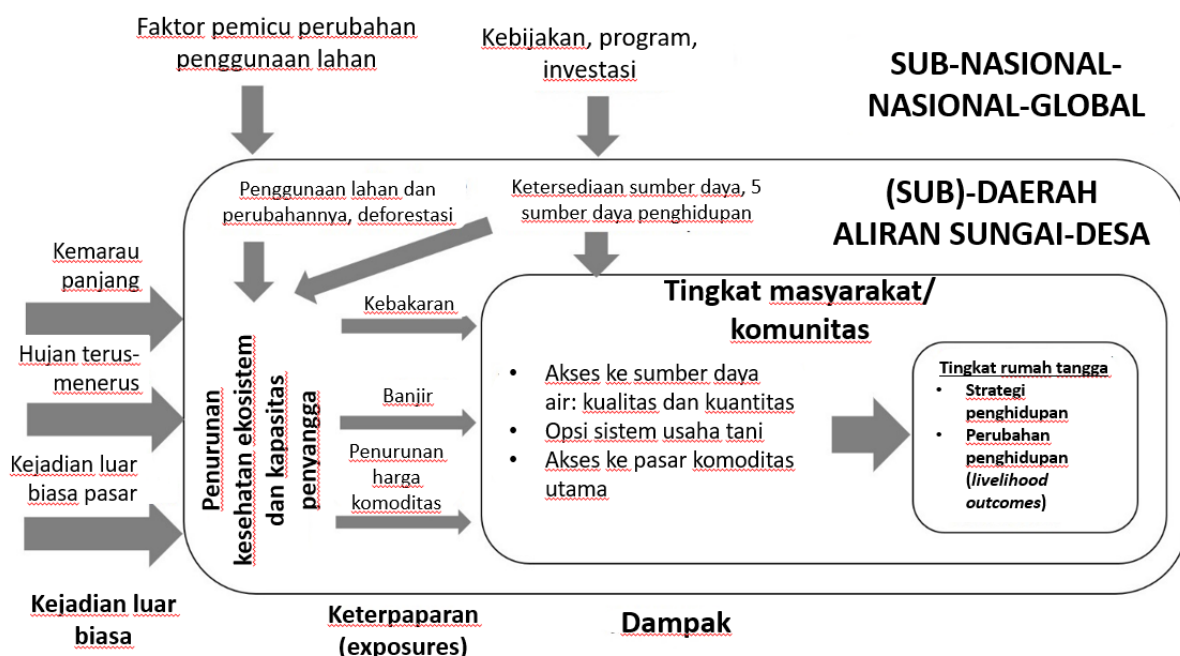
Gambar 5. Peta dan grafik risiko proyeksi deforestasi dari tahun 2017 hingga 2047 di ketujuh kabupaten kajian di Provinsi Kalimantan Barat

3 KERENTANAN PENGHIDUPAN BERBASIS PERTANIAN TERHADAP PERUBAHAN IKLIM

Bab ini diawali dengan penjelasan kerangka kajian dan pendekatan-pendekatan yang dilakukan dalam penilaian kerentanan di kajian ini. Bab ini kemudian akan dibagi menjadi 4 sub-bab yaitu (i) hasil analisis kategorisasi kelas kerentanan yang digunakan; (ii) temuan-temuan hasil penilaian kerentanan; (iii) risiko-risiko dan potensi adaptasinya dari penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim; dan (iv) faktor-faktor pemungkin untuk mendukung pelaksanaan adaptasi yang dapat dilakukan oleh masyarakat. Untuk keperluan kajian ini, kelas kerentanan penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim diidentifikasi. Kelas kerentanan ini dibuat dengan tujuan sebagai basis untuk memilih sampel lokasi yang akan dinilai lebih rinci. Dalam kajian kerentanan penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim, perubahan penggunaan lahan dan faktor-faktor pemicunya menjadi point utama yang dapat menahan atau menyangga penghidupan dan bentang alam dari keterpaparan dan dampak dari adanya kejadian luar biasa. Kejadian luar biasa yang terjadi di areal kajian, diidentifikasi bersamaan dengan mekanisme dan respon-respon mengatasinya. Pengaruh dari kejadian luar biasa terhadap penghidupan masyarakat dan komoditas pertanian utama dipelajari lebih lanjut. Dan diakhir Bab 3 ini dibahas faktor-faktor pemungkin yang dapat mendukung potensi adaptasi penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim.

Pertama-tama, pada bab ini dijelaskan secara ringkas kerangka analisis dan pendekatan yang digunakan dalam penilaian kerentanan terhadap penghidupan berbasis pertanian. Unit analisis penilaian adalah desa dan masyarakat. Sementara daerah cakupannya adalah tujuh kabupaten di Kalimantan Barat seperti yang sudah diinformasikan di bab-bab sebelumnya. Bentang alam, Daerah Aliran Sungai (DAS), kabupaten dan provinsi yang dinilai adalah lokasi dan masyarakat yang mengalami kerentanan. Walaupun masyarakat terdiri dari rumah tangga, akan tetapi pada kajian kali ini tidak difokuskan pada analisis perbedaan antar rumah tangga, oleh karena itu strategi-strategi ketahanan yang diidentifikasi pada kajian ini tidak spesifik pada suatu type rumah tangga tertentu. Pendekatan yang digunakan pada kajian ini adalah the Capacity Strengthening Approach to Vulnerability Assessment (CaSAVA) yang dikembangkan oleh ICRAF (<http://bit.ly/CaSAVA>). CaSAVA sudah pernah digunakan di 3 provinsi di Indonesia, 1 provinsi di Vietnam dan 1 provinsi di the Philippines. Pada kajian kali ini kami menggunakan CaSAVA yang sudah disesuaikan dengan konteks yang akan dianalisis.

Kerangka analisis dari kajian yang akan dilakukan dapat dipelajari dari Gambar 6. Sementara desa dan masyarakat ditempatkan sebagai pusat dari kajian, konteks lain yang lebih luas yang mempengaruhi kerentanan desa dan masyarakat, juga dipertimbangkan. Faktor-faktor pemicu penggunaan lahan di tingkat bentang alam hingga ke tingkat desa akan menyebabkan terjadinya komposisi penggunaan lahan dan konversi lahan, termasuk deforestasi. Konversi lahan yang tidak menggunakan kaidah-kaidah berkelanjutan, dan perluasan lahan pertanian intensif akan dapat menyebabkan terjadinya degradasi jasa lingkungan dan menurunkan kapasitas penyangga dari suatu bentang alam. Kombinasi dari beberapa kejadian luar biasa terutama terkait perubahan iklim seperti kemarau panjang dan hujan terus-menerus, akan menyebabkan bentang alam yang memiliki kapasitas penyangga yang rendah mengalami keterpaparan terhadap banjir dan kebakaran. Kejadian luar biasa lainnya yang secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap penghidupan berbasis pertanian ketika ada perubahan iklim, adalah kejadian luar biasa terkait pasar (*market shock*). Kejadian luar biasa terkait pasar ini menyebabkan terjadinya keterpaparan berupa penurunan harga ataupun produk pertanian menjadi tidak bisa dijual. Keterpaparan suatu masyarakat ataupun bentang alam terhadap kejadian-kejadian luar biasa dan dampaknya, akan tergantung pada sumber daya yang dimiliki dan tersedia termasuk lima sumber daya penghidupan. Pada kajian ini, tiga faktor utama yang berpengaruh terhadap penghidupan berbasis pertanian, di analisis dengan rinci. Ketiga faktor tersebut adalah sumber daya air, sistem usaha pertanian, dan pasar dari komoditas utama. Dampak-dampak terhadap kejadian luar biasa yang teridentifikasi akan menentukan bentuk-bentuk strategi dan perubahan yang harus dilakukan untuk mengurangi kerentanan terhadap perubahan iklim. Akan tetapi kajian yang dilakukan kali ini tidak akan menggali informasi lebih dalam di tingkat rumah tangga. Kajian hanya akan dilakukan pada tingkat masyarakat secara umum.



Gambar 6. Kerangka analisis penilaian kerentanan penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim di Provinsi Kalimantan Barat

Diagram kerangka analisis pada Gambar 6, menunjukkan pentingnya konteks dalam penentuan kerentanan penghidupan masyarakat yang berbasis pertanian terhadap perubahan iklim. Dengan mempertimbangkan adanya keberagaman sumber daya yang dimiliki serta perubahan penggunaan lahan yang mungkin terjadi di masing-masing desa di ketujuh kabupaten kajian di Kalimantan Barat, kelas-kelas kerentanan dibangun untuk mengkarakterisasi keberagaman tersebut. Kelas-kelas kerentanan ini juga akan digunakan sebagai sampling daerah kajian agar penilaian yang dilakukan tidak bias, dan strategi yang teridentifikasi dapat diekstrapolasikan ke area yang lebih luas dari daerah kajian yang disampel.

3.1. Kelas kerentanan penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim di Provinsi Kalimantan Barat

Sub bab ini mendiskusikan pembuatan kelas kerentanan penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim di ketujuh kabupaten kajian. Di sub bab ini diterangkan metodenya dan hasil dari kategorisasi kelas kerentanan tersebut. Distribusi kelas kerentanan per kabupaten dan faktor-faktor utamanya dijelaskan di beberapa bagian di sub bab ini.

3.1.1. Deskripsi kelas kerentanan

Desa, sebagai unit administrasi terkecil di Indonesia, diambil dalam kajian ini sebagai tingkat analisis yang paling tepat untuk menerapkan intervensi terkait dengan peningkatan ketahanan penghidupan berbasis pertanian terhadap kejadian luar biasa terkait perubahan iklim. Pemerintah Indonesia juga mendapatkan informasi tentang kerentanan terhadap perubahan iklim melalui Sistem Informasi Data Indeks Kerentanan (SIDIK) Perubahan Iklim, dari tingkat desa. SIDIK ini dikeluarkan oleh Direktorat Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim, Dirjen Perubahan Iklim, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia yang diupdate setiap 3 tahun sejak 2014 (http://ditjenppi.menlhk.go.id/reddplus/images/resources/buku_sidik/BUKU_SIDIK_FINAL.pdf). Sementara SIDIK menilai kerentanan secara umum suatu desa terhadap perubahan iklim, kajian di Kalimantan Barat ini berfokus pada kerentanan penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim. Oleh karena itu pendekatan-pendekatan dan variabel-variabel yang digunakan akan berbeda dengan yang digunakan di SIDIK.

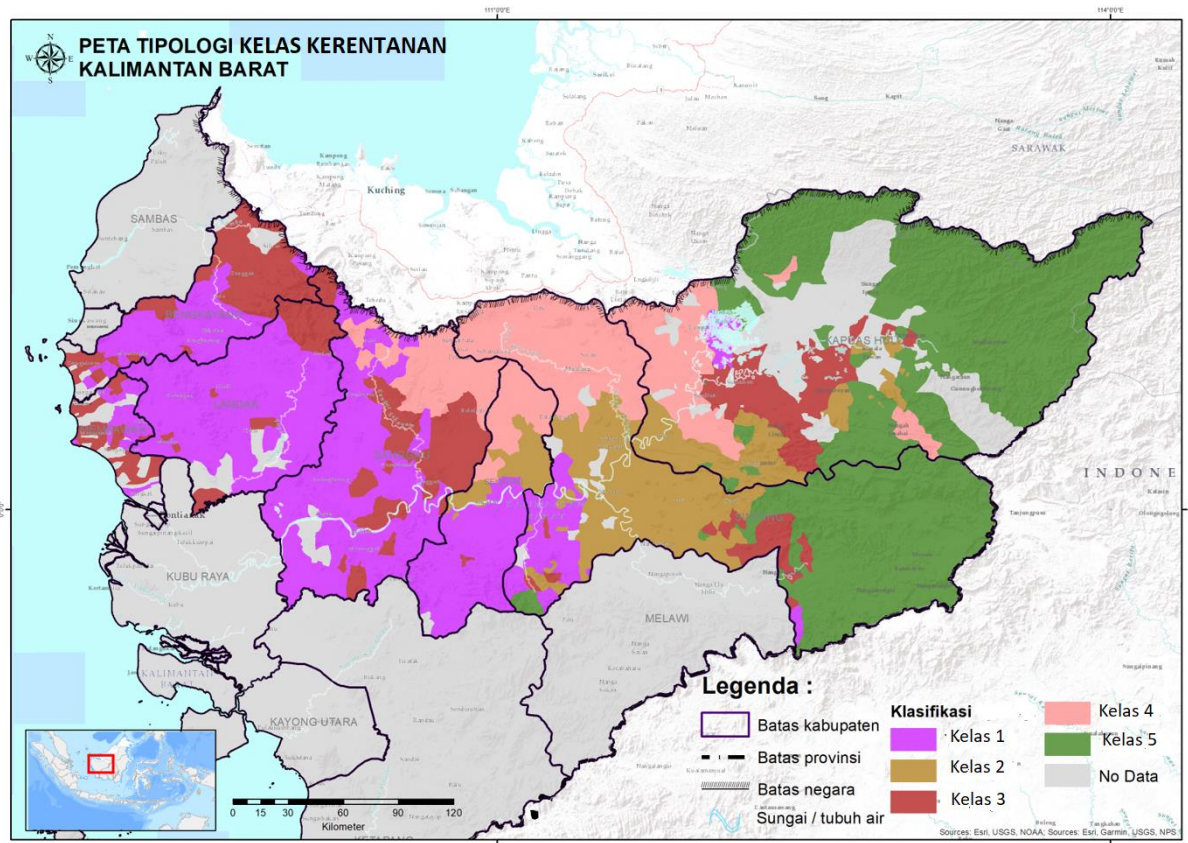
Penilaian kerentanan terhadap perubahan iklim digunakan untuk mengidentifikasi respon-respon yang efektif yang seharusnya dilakukan ketika terjadi perubahan iklim atau kejadian luar biasa lainnya, termasuk di dalamnya tentang kapasitas-kapasitas untuk melakukan mitigasi, absorpsi, adaptasi dan transformasi yang disesuaikan dengan konteks dan trend yang berlaku. Kajian yang dilakukan pada laporan ini melingkupi konteks dan trend melalui variabel-variabel yang dapat dipetakan dan dianalisis secara spasial (*spasially-explicit variables*) yang dapat dijadikan sebagai acuan potensi kejadian luar biasa terkait perubahan iklim dan kapasitas untuk adaptasinya, yang keduanya akan dapat digunakan untuk mendefinisikan potensi kerentanan terhadap perubahan iklim. Variabel-variabel tersebut digunakan untuk mengkarakterisasi kelas-kelas kerentanan penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim. Kelas-kelas kerentanan tersebut dibangun dengan tujuan untuk: (i)

menangkap konteks dan trend yang beragam dari penghidupan berbasis pertanian dai daerah kajian; dan (ii) mengelompokkan desa-desa yang memiliki karakteristik yang sama ke dalam satu kelas kerentanan. Hasil dari klasifikasi kelas kerentanan ini kemudian digunakan untuk melakukan sampling bertingkat dalam pemilihan daerah kajian untuk mengidentifikasi tingkat kerentanan dan bentuk-bentuk intervensi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim.

Untuk mengkarakterisasi kelas kerentanan tersebut, variabel yang digunakan dikelompokkan menjadi komposisi penggunaan lahan dan tutupan lahan, perubahan penggunaan lahan, jarak ke sumber daya alam, jarak ke infrastruktur, jarak ke bencana alam (kebakaran), intensitas bencana alam dan demografi (Tabel 2). Hipotesisnya adalah variabel-variabel tersebut dapat menjadi konteks dan trend yang cukup relevan untuk menentukan potensi ancaman, penyangga dan penyaring dari kejadian luar biasa terkait perubahan iklim di lokasi kajian. Variabel-variabel tersebut dikumpulkan dari data-data sekunder berupa peta yang kemudian diverifikasi melalui kunjungan lapang di ketujuh kabupaten kajian. Verifikasi dilakukan melalui diskusi dengan pemangku kepentingan termasuk petani, pedagang, pemerintah daerah dan pemerintah desa. Desa-desa yang dilingkup dalam kajian ini adalah desa-desa untuk tanah bukan gambut. Desa-desa yang berlokasi di tanah gambut tidak dimasukkan dalam analisis karena daerah ini memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap perubahan iklim dibandingkan dengan desa-desa yang berada di tanah mineral yang dikaji dalam laporan ini. Oleh karena itu jika penilaian kerentanan dilakukan dengan menggabungkan desa gambut dan desa tidak bergambut maka akan mengakibatkan terjadinya bias pada hasil penilaian yang dilakukan. Dan karena tujuan dan lingkup dari kajian yang dilakukan, maka pengambilan data tidak dilakukan secara rinci (in-depth), untuk itu pilihan dari variabel-variabel dalam penentuan kelas kerentanan dilakukan berdasarkan hasil studi pustaka dan ketersediaan dataset.

Tabel 2. Variabel-variabel data spasial yang digunakan untuk mengembangkan kelas kerentanan penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim di Provinsi Kalimantan Barat

No	Kategori data	Variable spasial	Referensi
1	Jarak ke infrastruktur	Jarak ke perkebunan sawit	Peta Tutupan Lahan 2017 dari KLHK
2	Jarak ke infrastruktur	Jarak ke jalan raya	Badan Informasi Geospasial (BIG), Geospasial Information Agency of Indonesia
3	Jarak ke infrastruktur	Jarak ke pabrik karet	ICRAF
4	Jarak ke infrastruktur	Jarak ke pabrik sawit	ICRAF
5	Jarak ke infrastruktur	Jarak ke konsesi sawit	Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Barat
6	Jarak ke sumber daya alam	Jarak ke hutan	Peta Tutupan Lahan 2017 dari KLHK
7	Jarak ke sumber daya alam	Jarak ke sungai	BIG
8	Jarak ke sumber daya alam	Jarak ke daerah tambang	BIG
9	Jarak ke bencana alam (kebakaran)	Jarak ke daerah yang terbakar	KLHK 2015
10	Penggunaan lahan dan tutupan lahan	Persentase area sawit per desa	Peta Tutupan Lahan 2017 dari KLHK
11	Penggunaan lahan dan tutupan lahan	Persentase daerah yang berhutan di desa	Peta Tutupan Lahan 2017 dari KLHK
12	Penggunaan lahan dan tutupan lahan	Persentase dari belukar di desa	Peta Tutupan Lahan 2017 dari KLHK
13	Penggunaan lahan dan tutupan lahan	Persentase daerah berhutan per kabupaten	Peta Tutupan Lahan 2017 dari KLHK
14	Penggunaan lahan dan tutupan lahan	Persentase sawit di tingkat kabupaten	Peta Tutupan Lahan 2017 dari KLHK
15	Penggunaan lahan dan tutupan lahan	Persentase daerah berair dibandingkan dengan luasan kabupaten	BIG
16	Penggunaan lahan dan tutupan lahan	Jarak ke deforestasi	Peta Tutupan Lahan 2017 dari KLHK
17	Penggunaan lahan dan tutupan lahan	Luasan areal deforestasi	Peta Tutupan Lahan 2017 dari KLHK
18	Bencana alam	Kejadian banjir	Potensi desa BPS 2018
19	Bencana alam	Kejadian banjir bandang	Potensi desa BPS 2018
20	Bencana alam	Kejadian kebakaran	Potensi desa BPS 2018
21	Bencana alam	Kejadian kemarau panjang	Potensi desa BPS 2018
22	Demografi	Jumlah penduduk desa	Potensi desa BPS 2018



Gambar 7. Kelas kerentanan penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat.

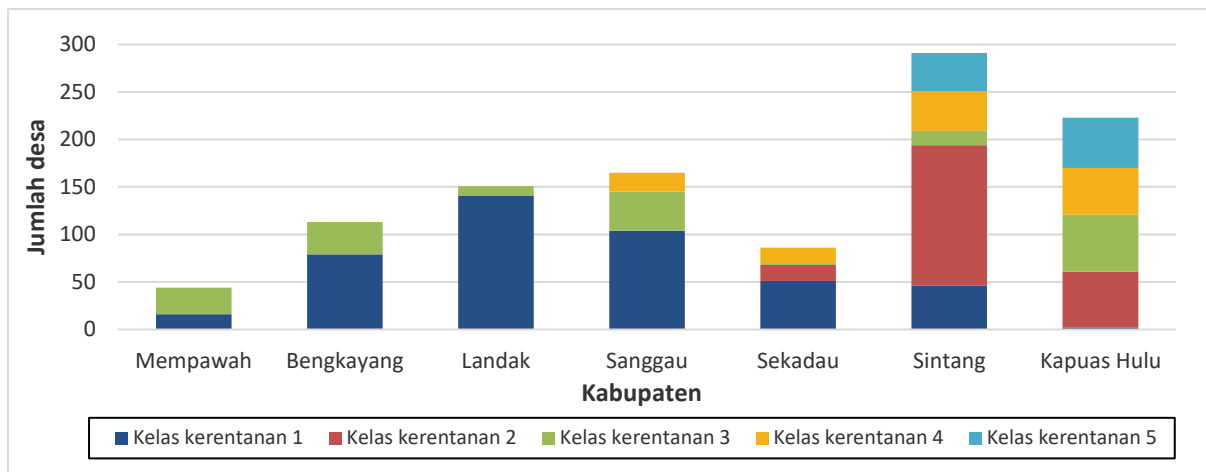
Seribu seratus delapan puluh delapan desa di ketujuh kabupaten kajian di Kalimantan Barat dikelompokkan ke dalam lima kelas kerentanan penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim. Adapun kelas kerentanan yang dimaksud adalah, sangat rentan sekali, sangat rentan, medium rentan, kurang rentan dan kurang rentan sekali (Gambar 7). Karakteristik dari masing-masing kelas kerentanan tersebut adalah sebagai berikut:

- **Kelas Kerentanan 1 – sangat rentan sekali:** Desa-desa dengan kelas kerentanan ini berjumlah 439 desa dengan karakteristik berlokasi sangat dekat dengan perusahaan sawit, daerah konsesi sawit, daerah tambang, jalan raya, pabrik sawit; memiliki area semak belukar terluas per desa; terletak paling jauh dari deforestasi dan memiliki laju deforestasi terendah; memiliki persentase daerah berhutan per desa yang terendah; memiliki persentase daerah badan air yang terendah; memiliki jumlah penduduk per desa yang tertinggi.
- **Kelas Kerentanan 2 – sangat rentan:** Desa-desa dengan kelas kerentanan ini berjumlah 224 desa dengan karakteristik sangat dekat dengan daerah bekas terbakar; memiliki persentase lahan sawit per desa yang terbesar; dekat dengan konsesi sawit; paling dekat dengan pabrik karet; memiliki persentase badan air (danau dan sungai) terluas; memiliki laju deforestasi yang rendah tapi cukup dekat dengan area deforestasi; memiliki populasi penduduk yang tinggi.

- **Kelas Kerentanan 3 – medium rentan:** Desa-desanya dengan kelas kerentanan ini berjumlah 189 desa dengan karakteristik sangat dekat dengan sungai; memiliki persentase daerah bersawit yang cukup luas per desanya; berlokasi agak jauh dari perusahaan sawit dan daerah tambang; memiliki persentase yang cukup luas untuk daerah yang berhutan dan semak belukar; memiliki jumlah penduduk yang medium.
- **Kelas Kerentanan 4 – kurang rentan:** Desa-desanya dengan kelas kerentanan ini berjumlah 128 desa dengan karakteristik sangat dekat dengan daerah deforestasi dan memiliki laju deforestasi tertinggi; berlokasi terjauh dari sungai; berlokasi jauh dari daerah terbakar; dekat dengan daerah berhutan; jauh dari konsesi sawit; memiliki jumlah penduduk yang relatif rendah.
- **Kelas Kerentanan 5 – kurang rentan sekali:** Desa-desanya dengan kelas kerentanan ini berjumlah 93 desa dengan karakteristik memiliki persentase berhutan terluas; lokasinya paling jauh dari jalan raya, pabrik karet, pabrik sawit, tambang dan konsesi sawit; memiliki persentase daerah semak belukar terendah dan persentase sawit terendah; berlokasi dekat dengan sungai; paling dekat dengan daerah berhutan; memiliki jumlah penduduk terendah.

3.1.2. Sebaran kelas kerentanan di tingkat kabupaten

Distribusi dari kelas kerentanan sumber penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim dianalisis berdasarkan pada kondisi terkini di lapangan dengan mengacu pada data-data penggunaan lahan tahun 2012-2017. Dengan menggunakan pendekatan dari tingkat tapak ke tingkat yang lebih tinggi (*bottom-up*), setiap kabupaten dianalisis komposisi kelas kerentanannya. Hasil analisis menunjukkan ada 4 kelompok kabupaten (Gambar 8): 1) kabupaten-kabupaten yang sangat rentan sekali ke sangat rentan, yaitu Kabupaten Landak, Bengkayang, dan Mempawah; 2) kabupaten-kabupaten yang sangat rentan sekali ke kurang rentan, yaitu Kabupaten Sanggau; 3) kabupaten-kabupaten yang memiliki kelas kerentanan sangat rentan sekali hingga kurang rentan, yaitu Sekadau; dan 4) kabupaten-kabupaten yang memiliki semua kelas kerentanan, yaitu Sintang dan Kapuas Hulu. Dari ketujuh kabupaten, Landak yang paling rentan penghidupan berbasis pertaniannya terhadap perubahan iklim. Sanggau menduduki peringkat kedua paling rentan, diikuti oleh Bengkayang, Sekadau, Sintang, Mempawah, dan Kapuas Hulu.



Gambar 8. Jumlah desa per kelas kerentanan di tujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat

Intervensi-intervensi dan strategi-strategi untuk mengatasi dampak dari kejadian luar biasa terkait dengan perubahan iklim di ketujuh kabupaten kajian akan berbeda-beda tergantung pada tingkat kerentanan di masing-masing desa. Kabupaten-kabupaten dengan jumlah desa yang masuk kategori sangat rentan tertinggi seperti di Kabupaten Landak, ada kemungkinan harus mengembangkan strategi mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim yang berbeda dengan kabupaten lainnya yang lebih kurang rentan, seperti Kabupaten Kapuas Hulu.

3.1.3. Karakterisasi faktor-faktor dalam kelas kerentanan

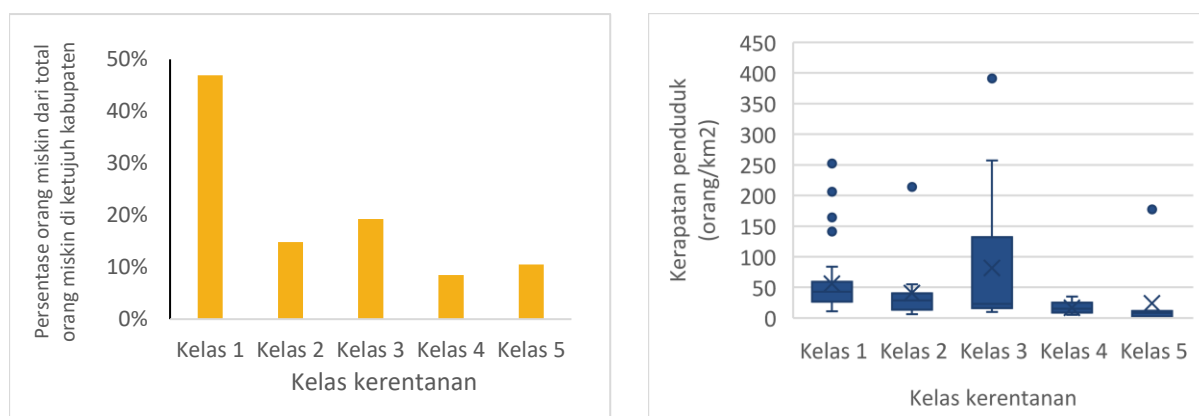
Pada sub bab ini, tingkat kerentanan dari masing-masing kelas kerentanan dianalisis lebih jauh melalui enam faktor utama yang penting dalam konteks kerentanan sumber penghidupan berbasis pertanian terhadap perubahan iklim, yaitu: faktor jumlah penduduk miskin di tingkat kecamatan yang diperoleh dari TNP2K-PPFM (2017), kejadian bencana alam akibat perubahan iklim yang diperoleh dari data BPS (2018), jumlah titik panas dari data NASA (2009-2019), analisis risiko kebakaran untuk tahun 2017-2047, analisis risiko deforestasi untuk tahun 2017-2047, dan perubahan penggunaan lahan yang terjadi pada tahun 2012-2017.

Tingkat kemiskinan

Distribusi penduduk miskin⁵ di berbagai kelas kerentanan tergantung pada kepadatan penduduk yang ada di kelas kerentanan tersebut. Kelas kerentanan 1 cenderung memiliki kepadatan penduduk yang paling tinggi, sementara kelas kerentanan 5 memiliki kepadatan

5 Persentase penduduk miskin di ketujuh kabupaten kajian diambil dari jumlah orang yang berada di bawah tingkat kesejahteraan penduduk secara nasional berdasarkan data dari Program Penanganan Fakir Miskin (PPFM) dari Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K) tahun 2017. Data yang tersedia dari TNP2K adalah 40% dari total penduduk yang berada di bawah status kesejahteraan. Untuk keperluan kajian kerentanan kami, data TNP2K yang dipergunakan hanya 20% dari yang paling rendah status kesejahteraannya atau di data TNP2K dikategorikan sebagai Desil 1 dan Desil 2. Untuk informasi lebih rinci tentang data TNP2K dapat diperoleh di http://www.tnp2k.go.id/images/uploads/downloads/Buku%20Tanya%20Jawab%20BDT_25102013-1.pdf link berikut:

penduduk terendah. Dari sekitar 428.682 penduduk miskin di ketujuh kabupaten kajian, 47% berada di kelas kerentanan 1, 15% di kelas kerentanan 2, 19% di kelas kerentanan 3, 8% di kelas kerentanan 4, and 10% di kelas kerentanan 5. Secara umum, jumlah orang miskin ini tidak memiliki korelasi yang cukup kuat dengan kelas kerentanan yang dibangun di kajian ini (Gambar 9). Kecenderungan yang bisa terlihat jelas adalah persentase penduduk miskin tertinggi berada di kelas kerentanan 1 hingga 3, yang paling rentan terhadap perubahan iklim. Hal ini sejalan dengan pemahaman umum bahwa orang-orang yang miskin adalah yang paling rentan terhadap perubahan iklim, oleh karena itu orang-orang tersebut perlu mendapatkan prioritas dan pencegahan agar penghidupannya sebagai petani tidak hancur akibat dampak negatif dari perubahan iklim. Karena sebagian dari penduduk miskin berada di desa-desa yang cukup rentan terhadap perubahan iklim, nantinya program-program dan kebijakan bisa ditargetkan di lokasi-lokasi tersebut.

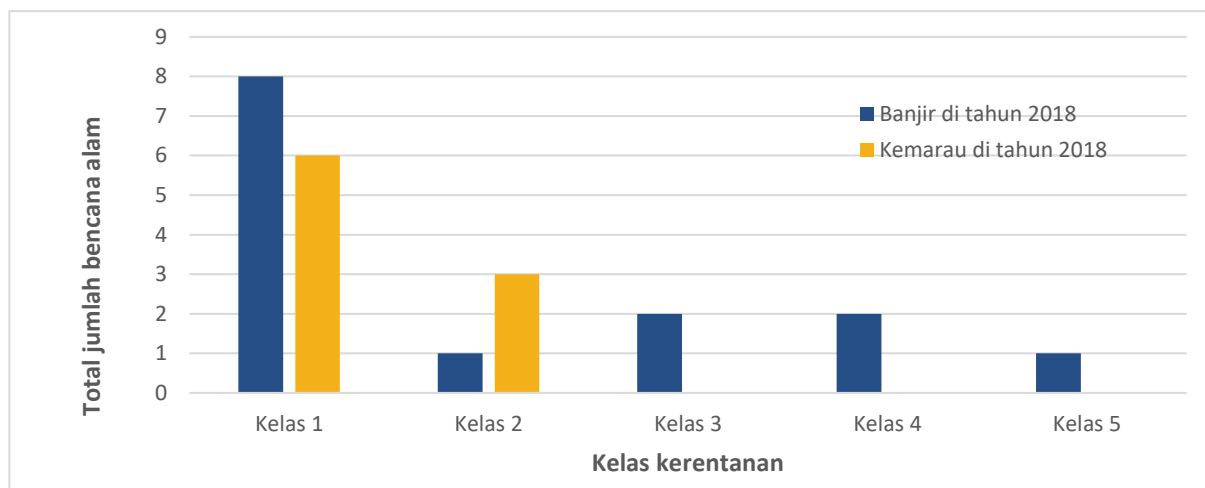


Gambar 9. Total jumlah orang miskin dan kerapatan penduduk di masing-masing kelas kerentanan di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat (sumber data dari TNP2K-PPFM tahun 2017).

Bencana alam

Di ketujuh kabupaten kajian, terdapat dua bencana alam yang terjadi terkait dengan perubahan iklim⁶, yaitu banjir dan kemarau panjang (Gambar 10). Jumlah kejadian bencana alam tertinggi terjadi di kelas kerentanan 1, dan terendah di kelas kerentanan 5. Banjir adalah kejadian bencana alam yang paling sering terjadi dan dilaporkan di ketujuh kabupaten kajian. Sementara kemarau panjang hanya dilaporkan terjadi di kelas kerentanan 1 dan 2. Jumlah kejadian bencana alam yang terjadi di tahun 2018 dikategorikan sebagai rendah, karena hanya melingkupi 1-2% dari total desa per kelas kerentanan.

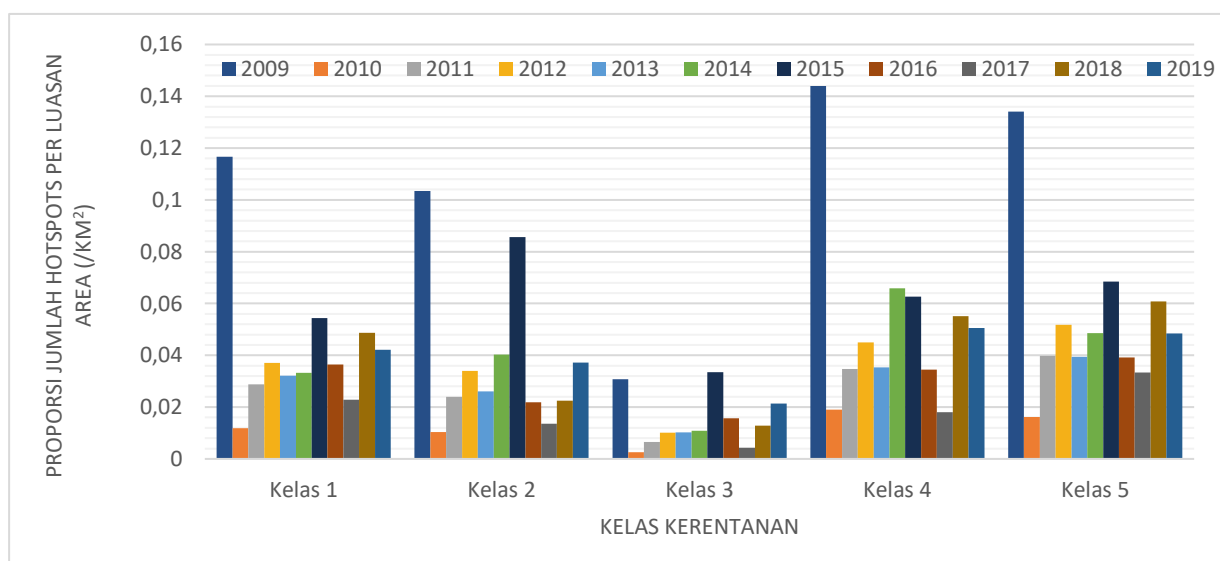
6 Bencana alam atau kejadian luar biasa terkait iklim dianalisis dari data Potensi Desa BPS 2018.



Gambar 10. Total jumlah kejadian bencana yang dilaporkan pada tahun 2018 di kelas kerentanan di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat

Analisis titik panas (hotspots)

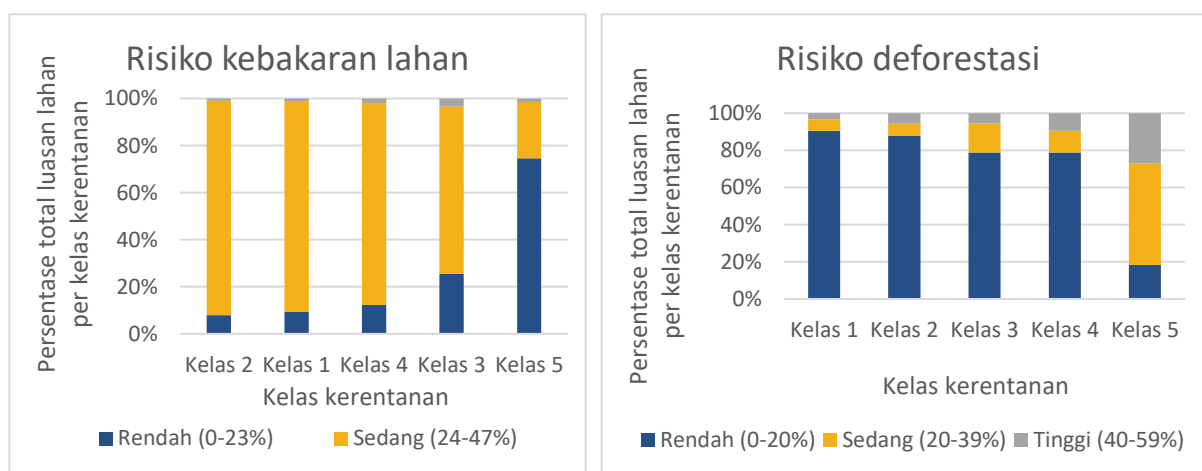
Titik panas yang dianalisis adalah yang diperoleh dari NASA dari tahun 2009 hingga 2019. Berdasarkan hasil analisis tersebut, jumlah titik panas tertinggi terjadi di tahun 2009 dengan yang terendah di tahun 2010 (Gambar 11). Tahun 2009, 2015 dan 2019 memiliki titik panas yang jauh lebih tinggi dari tahun-tahun lainnya karena pada ketiga tahun ini terjadi fenomena El-Nino. Jumlah titik panas tahunan ini secara konsisten selalu paling tinggi terjadi di kelas kerentanan 1, akan tetapi jika dibagi ke dalam proporsi jumlah titik panas per luasan area maka ada perbedaan untuk setiap tahunnya antar kelas kerentanan. Untuk tahun 2009, proporsi jumlah titik panas tertinggi terjadi di kelas kerentanan 4, sementara untuk 2015 proporsi jumlah titik panas tertinggi ada di kelas kerentanan 2. Jika dibandingkan kelima kelas kerentanan di kajian ini, maka kelas kerentanan 3 adalah yang paling sedikit memiliki titik panas karena kelas kerentanan ini berlokasi dekat dengan sungai.



Gambar 11. Proporsi jumlah titik panas per tahun per km² dari tahun 2009 hingga 2019 per kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat.

Risiko kebakaran dan deforestasi

Risiko-risiko kebakaran dan deforestasi⁷ pada masing-masing kelas kerentanan dapat dilihat pada Gambar 12. Daerah yang memiliki risiko kebakaran terluas ada di kelas kerentanan 2, sementara yang memiliki risiko kebakaran yang terendah berada di kelas kerentanan 5. Sementara itu, untuk risiko deforestasi, yang memiliki risiko deforestasi tertinggi adalah kelas kerentanan 5, sedangkan kelas kerentanan 1 memiliki risiko deforestasi terendah karena sudah hampir tidak ada tutupan lahan hutan lagi di kelas kerentanan 1 pada tahun 2017. Antara kelas kerentanan, tidak ada kecenderungan yang cukup konsisten untuk urutan kelas kerentanannya antara daerah-daerah yang memiliki kemungkinan kebakaran ataupun deforestasi yang tinggi ke rendah. Akan tetapi risiko kebakaran terluas di kelas kerentanan 2, sesuai dengan karakteristik kelas kerentanan 2 yang rentan terhadap kejadian kebakaran lahan.



Gambar 12. Luasan daerah yang memiliki risiko tinggi terkena kebakaran dan mengalami deforestasi pada masing-masing kelas kerentanan, berdasarkan proyeksi tahun 2017 hingga tahun 2047.

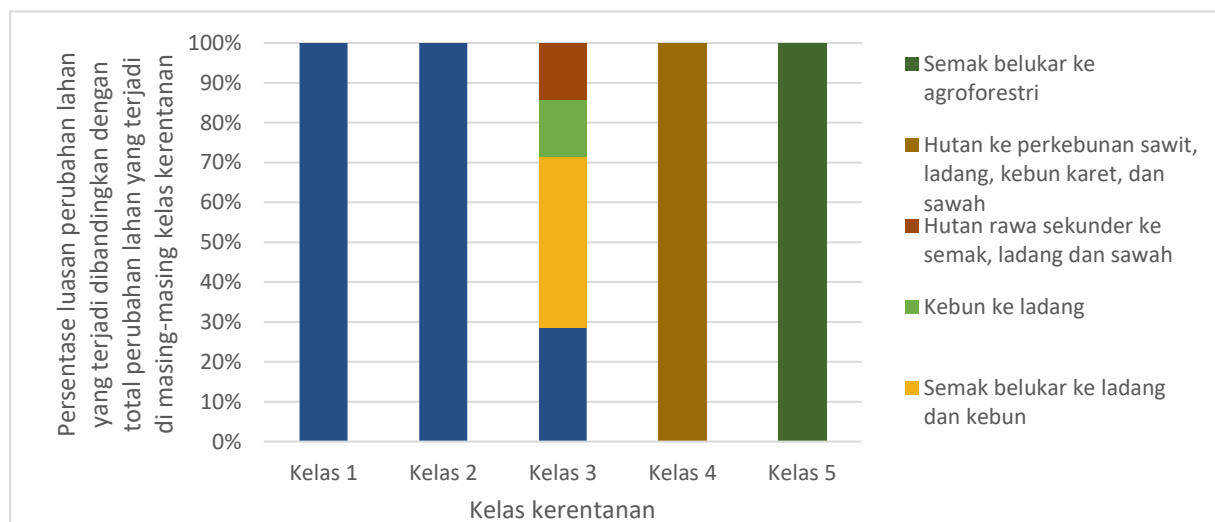
Perubahan penggunaan lahan dari 2012 hingga 2017

Perubahan penggunaan lahan pada kajian ini dianalisis melalui peta tutupan lahan tahun 2012 dan 2017 yang diproduksi oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia. Hasil analisis spasial tersebut dijadikan dasar untuk dikonfirmasi pada tingkat desa melalui FGD terutama untuk mehami faktor-faktor pemicu penggunaan lahan. Setelah itu peserta FGD diminta untuk memprediksi tutupan lahan yang akan terjadi di daerah tersebut di masa mendatang.

Perubahan penggunaan lahan telah terjadi secara besar-besaran di Kalimantan Barat. Kecenderungan perubahan penggunaan lahan yang telah terjadi adalah dari hutan ke semak belukar kemudian ke ladang, atau dari kebun agroforestri ke sistem kebun sawit atau karet yang monokultur. Laju perubahan lahan yang terjadi berbeda-beda antar kabupaten, tergantung pada prioritas pembangunan dan alokasi lahan di masing-masing kabupaten.

⁷ Dianalisis dengan menggunakan pemodelan hasil proyeksi faktor-faktor pemicu di tahun 2012-2017. Proyeksi pemodelan dilakukan untuk tahun 2017 hingga 2047. Pemodelan risiko kebakaran dilakukan dengan menggunakan model MAXENT dan perubahan penggunaan lahan menggunakan LUMENS.

Perubahan penggunaan lahan yang paling umum terjadi dari tahun 2012 hingga 2017 adalah dari agroforestri ke kebun baru yang ditanam dengan sistem monokultur (dengan komoditas utama sawit, karet ataupun tanaman pangan). Perubahan penggunaan lahan yang terjadi paling besar terjadi di kelas kerentanan 1 dan 2 (Gambar 13). Pada kelas kerentanan tersebut, hampir sudah tidak ada hutan yang dapat dikonversi ke penggunaan lahan lainnya yang lebih menguntungkan, karena itu kebun agroforestri tua (berbasis karet dan buah-buahan) lah yang dikonversi menjadi kebun baru. Luasan lahan yang dikonversi dalam 5 tahun (2012-2017) dari agroforestri ke kebun baru bervariasi dari mulai 12.000 per daerah kajian pada kelas kerentanan 1, dan 1.000 ha per daerah kajian untuk kelas kerentanan 2. Desa-desa di kelas kerentanan 3 juga mengalami perubahan penggunaan lahan dari agroforestri ke sistem yang monokultur.



Sumber data: FGD dengan masyarakat dan analisis data tutupan lahan tahun 2012-2017

Gambar 13. Perubahan penggunaan lahan yang paling banyak terjadi dari tahun 2012 hingga 2017 di masing-masing kelas kerentanan di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat.

Dibandingkan dengan kelas kerentanan lainnya, kelas kerentanan 3 adalah yang paling bervariasi untuk kecenderungan bentuk perubahan penggunaan lahannya. Daerah-daerah yang di kelas kerentanan 3 adalah daerah-daerah transisi antara kelas kerentanan 1 dan 2 yang sudah tidak berhutan, dengan kelas kerentanan 4 dan 5 yang masih berhutan. Perubahan penggunaan lahan di kelas kerentanan 3 yang paling dominan adalah dari lahan tidak terkelola ke ladang dan kebun monokultur dengan rata-rata luasan yang terkonversi 4.800 ha per daerah kajian.

Sementara di kelas kerentanan 4, perubahan penggunaan lahan yang terjadi adalah dari hutan ke beberapa penggunaan lahan, tergantung kebutuhan dari pemilik lahan, potensi pasar dari komoditas yang akan dikembangkan, dan dana yang tersedia untuk melakukan perubahan penggunaan lahan. Kebanyakan penggunaan lahan yang terjadi adalah dari daerah yang berhutan ke kebun sawit monokultur, kebun karet monokultur, ladang dan sawah. Luasan lahan yang terkonversi tergolong rendah per daerah kajian, yaitu sekitar 30-100 ha dalam 5 tahun.

Kelas kerentanan 5 memiliki kecenderungan perubahan penggunaan lahan yang agak berbeda dengan kelas kerentanan lainnya karena daerah ini didominasi oleh Kawasan hutan lindung atau taman nasional, sehingga perubahan lahan yang terjadi kebanyakan adalah dari semak belukar ke sistem agroforestri karet atau agroforestri buah-buahan. Rata-rata luasan lahan yang terkonversi per daerah kajian dalam kurun waktu 5 tahun adalah sekitar 300 ha.

Dari pemaparan di atas, diketahui bahwa perubahan penggunaan lahan per masing-masing kelas kerentanan berbeda-beda. Hal ini dapat mempengaruhi secara langsung ataupun tidak langsung terhadap kerentanan penghidupan berbasis pertanian di ketujuh kabupaten kajian di Kalimantan Barat.

3.2. Kerentanan penghidupan berbasis pertanian di Kalimantan Barat

Penilaian kerentanan pada tingkat masyarakat dilakukan melalui diskusi terfokus/FGD di 14 daerah kajian (dua daerah kajian per kabupaten). Daerah kajian adalah klaster dari 4 desa yang terletak berdekatan dalam satu kecamatan yang mewakili kelas kerentanan yang sama. Desa-desanya tersebut dipilih berdasarkan hasil analisis statistik yang paling mewakili karakteristik dari kelas kerentanan tersebut. Metode sampling daerah kajian ini dijelaskan lebih rinci pada dokumen supplemental 1.

Distribusi dari kelas kerentanan bervariasi di antara ke-14 daerah kajian, karena target untuk masing-masing kabupaten dipilih dua daerah kajian yang mewakili dua kelas kerentanan. Keempat belas daerah kajian tersebut terdiri dari:

- a) Tujuh daerah kajian kelas kerentanan 1 (sangat rentan sekali) yaitu di Kecamatan Toho, Kabupaten Mempawah; Kecamatan Ledo, Kabupaten Bengkayang; Kecamatan Menjalin, Kabupaten Landak; Kecamatan Ngabang, Kabupaten Landak; Kecamatan Balai, Kabupaten Sanggau; Kecamatan Sepauk, Kabupaten Sintang; dan Kecamatan Nanga Taman, Kabupaten Sekadau;
- b) Satu daerah kajian di kelas kerentanan 2 (sangat rentan) yaitu di Kecamatan Kelam Permai, Kabupaten Sintang;
- c) Empat daerah kajian di kelas kerentanan 3 (medium rentan) yaitu di Kecamatan Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah; Kecamatan Seluas, Kabupaten Bengkayang; Kecamatan Kapuas, Kabupaten Sanggau; dan Kecamatan Boyan Tanjung, Kabupaten Kapuas Hulu;
- d) Satu daerah kajian di kelas kerentanan 4 (kurang rentan) yaitu di Kecamatan Belitang Hilir, Kabupaten Sekadau;
- e) Satu daerah kajian di kelas kerentanan 5 (kurang rentan sekali) di Kecamatan Mentebah, Kabupaten Kapuas Hulu.

Pada masing-masing daerah kajian, 40-70 peserta diundang untuk menghadiri FGD. Peserta yang diundang adalah petani, pedagang dan aparat desa dan kecamatan. Informasi pada penilaian ini dikumpulkan melalui FGD dengan kerangka analisis yang dibangun oleh ICRAF

untuk penilaian kerentanan penghidupan berbasis pertanian dengan nama Capacity Strengthening Approach for Vulnerability Assessment (CaSAVA). Dalam kerangka analisis CaSAVA, terdapat empat komponen yang menjadi fokus kajian seperti yang sudah dijelaskan di Gambar 6. Komponen pertama adalah tentang faktor-faktor pemicu perubahan penggunaan lahan dan bentuk penggunaan lahan yang diharapkan yang dapat mengubah kualitas lingkungan dan mempengaruhi kapasitas penyangga yang ada di tingkat desa. Kejadian luar biasa yang menyebabkan masyarakat terpapar pada risiko-risiko tertentu akan juga didiskusikan melalui kerangka analisis tersebut. Dua komponen lainnya adalah penilaian keterpaparan masyarakat, komoditas pertanian dan bentang alam terhadap kejadian luar biasa yang mempengaruhi sumber penghidupan berbasis pertanian. Penilaian ini akan kemudian ditutup dengan analisis potensi adaptasinya dalam mengatasi dampak dari kejadian luar biasa.

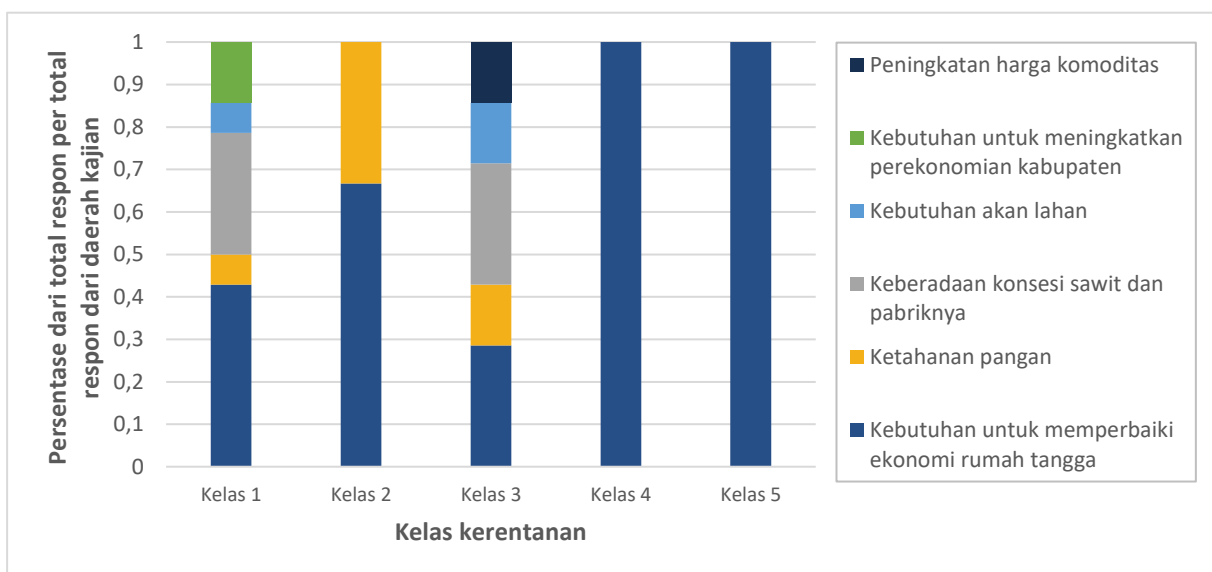
3.2.1. Perubahan penggunaan lahan: faktor pemicu dan potensi perubahan di masa mendatang

Berdasarkan hasil diskusi dengan masyarakat di daerah kajian, ada enam faktor-faktor pemicu perubahan penggunaan lahan yang terjadi di ketujuh kabupaten kajian dalam kurun waktu 5 tahun (2012-2017), yaitu:

1. Petani perlu memperbaiki taraf ekonomi rumah tangganya, misalnya melalui penanaman jenis-jenis yang dianggap bernilai ekonomi tinggi dan menjadi sumber penghidupan utama yang dapat meningkatkan produktivitas lahan;
2. Kebutuhan untuk ketahanan pangan;
3. Adanya kebutuhan global untuk pengembangan komoditas tertentu baik melalui perkebunan skala besar dan kecil, contohnya konsesi perkebunan sawit dan pabriknya, dan perkebunan sawit rakyat yang dikelola dengan sistem plasma maupun secara mandiri;
4. Pertumbuhan penduduk yang mengakibatkan terjadinya peningkatan kebutuhan akan lahan untuk pemukiman, dan bangunan fisik dan juga lahan sebagai sumber penghidupan;
5. Kebutuhan untuk pertumbuhan ekonomi di tingkat kabupaten;
6. Peningkatan harga suatu komoditas.

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada informasi yang diperoleh dari FGD, faktor pemicu yang paling umum adalah untuk perbaikan ekonomi rumah tangga yang berlaku untuk semua kelas kerentanan, bahkan pada kelas kerentanan 4 dan 5 faktor pemicu ini merupakan satu-satunya faktor yang memicu adanya perubahan penggunaan lahan (Gambar 14). Faktor pemicu kedua yang paling umum adalah kebutuhan untuk ketahanan pangan yang terutama teridentifikasi di kelas kerentanan 1, 2, dan 3, dimana di kelas kerentanan tersebut memiliki kepadatan penduduk yang lebih tinggi dan lebih sedikit daerah yang berhutan dibandingkan di kelas kerentanan 4 dan 5. Ketahanan pangan tidak menjadi pemicu di kelas kerentanan 4 dan 5 mungkin karena masih ada hutan sebagai sumber protein (ikan) dan pangan lainnya, jika terjadi kegagalan panen tanaman pangan.

Faktor pemicu ketiga yang paling umum adalah adanya kebutuhan global untuk perkembangan komoditas tertentu, yang ini ditemukan di kelas kerentanan 1 dan 3 dimana perkebunan sawit dan pabriknya aktif beroperasi. Hal ini diindikasikan melalui analisis spasial yang menunjukkan terjadinya konversi kebun agroforestri ke kebun monokultur sawit dalam jumlah yang cukup besar di kedua kelas kerentanan tersebut. Karena faktor-faktor pemicu ini tidak seutuhnya berdiri sendiri, maka ada hubungan antara faktor pemicu satu dengan lainnya. Sebagai contoh adalah peningkatan kebun sawit diharapkan berkontribusi tidak hanya pada pendapatan masyarakat (faktor pemicu nomor 1) juga pada perekonomian kabupaten (faktor pemicu nomor 5). Peningkatan jumlah penduduk yang memicu peningkatan kebutuhan akan lahan (faktor pemicu nomor 4) seperti yang teramati di kelas kerentanan 1 dan 3, juga berkontribusi terhadap kebutuhan akan sumber penghidupan (faktor pemicu nomor 1) dan kebutuhan akan ketahanan pangan (faktor pemicu nomor 2).



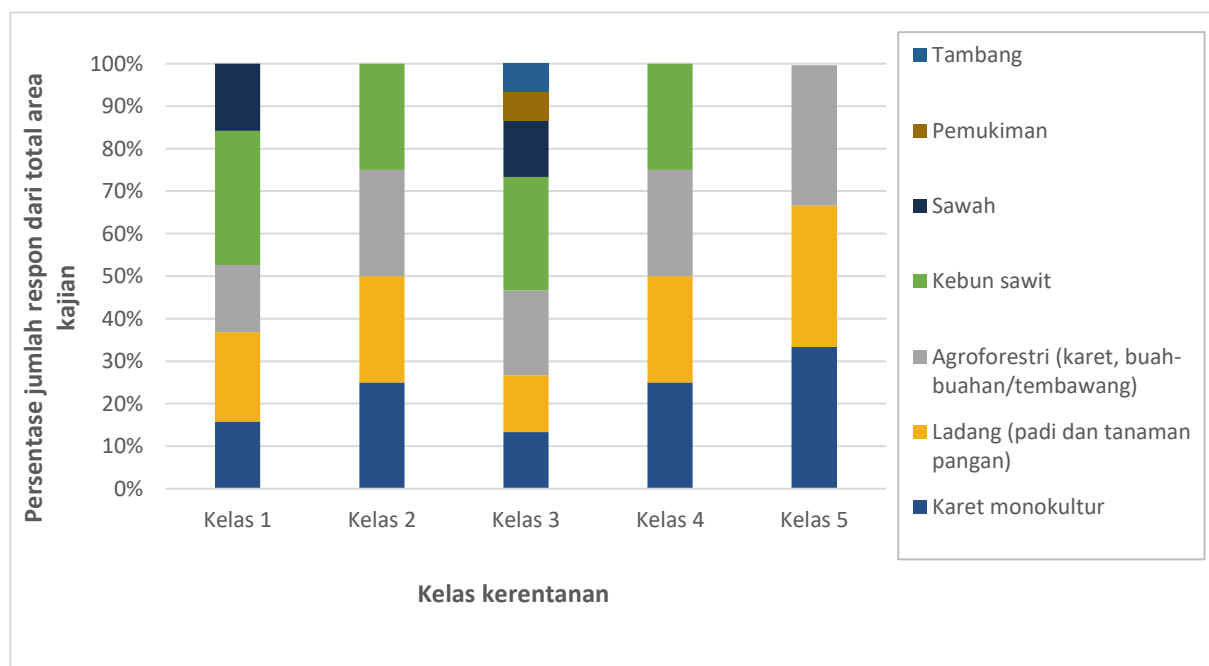
Sumber: FGD dengan masyarakat di 14 daerah kajian

Gambar 14. Faktor-faktor pemicu perubahan penggunaan lahan pada masing-masing kelas kerentanan di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat

Untuk memahami faktor-faktor pemicu perubahan penggunaan lahan di kelas kerentanan yang berbeda-beda, persepsi masyarakat digali untuk memetakan bentuk-bentuk penggunaan lahan yang mungkin terjadi di masa mendatang. Berdasarkan hasil diskusi, dalam 10 tahun ke depan, masyarakat secara konsisten memandang kebun karet monokultur sebagai sumber penghidupan utama, khususnya untuk petani yang memiliki lahan yang terbatas. Walaupun saat ini harga karet cukup berubah-ubah, akan tetapi karet dapat memberikan pendapatan harian atau mingguan pada petani, dan pohonnya tidak memerlukan pemeliharaan yang cukup intensif (Gambar 15). Selain kebun karet monokultur, ladang tempat menanam tanaman semusim seperti palawija dan padi akan menjadi sistem penggunaan lahan yang umum ditemukan di semua kelas kerentanan. Ladang akan menjadi sumber kebutuhan pangan petani secara subsisten, dimana hal tersebut sudah menjadi bagian budaya Suku Dayak.

Agroforestri dalam sepuluh tahun mendatang akan berkembang secara luas di beberapa bentang alam, walaupun dalam 10 tahun terakhir agroforestri dirubah secara besar-besaran ke bentuk penggunaan lahan lainnya. Hal ini karena masyarakat di daerah kajian mengharapkan masih ada sistem agroforestri di kedepannya nanti terutama untuk agroforestri karet dan agroforestri tanaman buah-buahan (*Tembawang*). Sistem penggunaan lahan lainnya yang akan mendominasi bentang alam adalah kebun sawit monokultur yang akan dikelola oleh petani dan perusahaan, terutama di kelas kerentanan 1 hingga 4. Hingga saat data dikumpulkan, masyarakat di kelas kerentanan 5 belum akan mengembangkan kebun sawit secara luas dalam 10 tahun mendatang, dengan alasan lokasi pabrik yang cukup jauh dan kondisi jalan yang belum memungkinkan untuk mengirimkan buah sawit dari kebun ke pabrik.

Selain kebun karet, ladang, kebun agroforestri dan kebun sawit, masyarakat di kelas kerentanan 1 dan 3 mengharapkan akan ada lebih banyak sawah terbentuk di 10 tahun mendatang. Di kelas kerentanan lainnya juga ada yang menyebutkan tentang sawah sebagai salah satu penggunaan lahan yang masih ada di 10 tahun mendatang tapi tidak dalam jumlah yang besar. Penggunaan lahan lain yang juga secara dominan akan cukup banyak berkembang dalam 10 tahun mendatang adalah pemukiman dan tambang, ini khususnya akan terjadi di kelas kerentanan 3. Terkait dengan pemukiman, di kelas kerentanan 3 desa-desanya banyak yang merupakan desa-desa transisi dengan pertumbuhan penduduk yang cukup pesat sehingga akan membutuhkan lebih banyak pemukiman.



Sumber: FGD dengan masyarakat di 14 daerah kajian

Gambar 15. Persepsi bentuk penggunaan lahan di 10 tahun mendatang pada kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat

3.2.2. Kejadian-kejadian luar biasa

Secara umum di semua daerah kajian, kejadian luar biasa terkait dengan perubahan iklim yang terjadi dalam 15 tahun terakhir (2004-2019), adalah kemarau panjang, hujan terus-menerus dan angin puting beliung. Hujan deras yang terjadi di daerah hulu dikombinasikan dengan rendahnya kapasitas penyangga daerah aliran sungai karena adanya deforestasi dan kehilangan tutupan lahan berpohon, menyebabkan terjadinya banjir di daerah tengah dan hilir sungai. Selain hujan yang deras dan terus-menerus yang menyebabkan banjir, di ketujuh kabupaten kajian juga terjadi ledakan hama yang menyerang padi pada saat terjadi kemarau panjang. Kemarau panjang dilaporkan dialami di semua daerah kajian. Akan tetapi serangan hama hanya dilaporkan memberikan dampak yang cukup besar di kelas kerentanan 1 hingga 4. Di kelas kerentanan 5, tidak dilaporkan adanya serangan hama yang cukup berarti pada saat kemarau panjang, mungkin karena keberadaan hutan di kelas kerentanan ini dapat menyeimbangkan populasi hama yang ada. Selain hujan terus-menerus dan kemarau panjang, kejadian luar biasa akibat perubahan iklim yang juga dilaporkan adalah adanya angin puting beliung, yang umumnya terjadi di daerah yang berbukit-bukit, seperti di kelas kerentanan 1, 3, dan 5.

Kejadian-kejadian luar biasa yang terjadi tidak terlalu terlihat polanya di antara kelas kerentanan yang berbeda (Tabel 3). Variasi kejadian luar biasa yang terjadi di masing-masing areal kajian cukup tinggi, terutama karena adanya perbedaan topografi lokasi desa-desa tersebut. Desa-desa yang terletak dekat dengan bantaran sungai, cenderung mengalami banjir lebih sering dibandingkan dengan yang terletak jauh dari bantaran sungai. Perlu ada data tambahan di masing-masing lokasi untuk menyimpulkan pola dari kejadian luar biasa pada kelas kerentanan yang berbeda. Pengambilan data iklim perlu dilakukan di masing-masing kelas kerentanan sebagai basis data untuk analisis lebih rinci tentang pola kejadian luar biasa di ketujuh kabupaten kajian.

Tabel 3. Kejadian-kejadian luar biasa yang terjadi pada 15 tahun terakhir di ke-14 daerah kajian di tujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat

Kelas Kerentanan	Daerah kajian	Jumlah kejadian luar biasa dalam 15 tahun terakhir (2004-2019)			
		Kemarau panjang	Banjir	Serangan hama	Angin puting beliung
Kelas 1	KecamatanToho, Kabupaten Mempawah	1	2	1	2
	Kecamatan Ledo, Kabupaten Bengkayang	1	14	0	1
	Kecamatan Balai, Kabupaten Sanggau	1	1	1	-
	Kecamatan Ngabang, Kabupaten Landak	1	1	2	-
	Kecamatan Menjalin, Kabupaten Landak	1	1	1	1
	Kecamatan Sepauk, Kabupaten Sintang	1	1	1	-
	Kecamatan Nanga Taman, Kabupaten Sekadau	2	1	-	-
Kelas 2	Kecamatan Kelam Permai, Kabupaten Sintang	1	1	1	-
Kelas 3	Kecamatan Sungai Kunit, Kabupaten Mempawah	2	2	-	-
	Kecamatan Seluas, Kabupaten Bengkayang	1	14	1	1
	Kecamatan Kapuas, Kabupaten Sanggau	2	2	1	1
	Kecamatan Boyan Tanjung, Kabupaten Kapuas Hulu	3	2	2	-
Kelas 4	Kecamatan Belitang Hilir, Kabupaten Sekadau	1	4	1	-
Kelas 5	Kecamatan Mentebah, Kabupaten Kapuas Hulu	2	1	-	1

Sumber: FGD dengan masyarakat di 14 daerah kajian

3.2.3. Keterpaparan dan respon

Sub bab ini akan mendiskusikan mengenai keterpaparan sumber penghidupan berbasis pertanian berdasarkan pada pengalaman masyarakat dalam menghadapi berbagai kejadian luar biasa yang terkait perubahan iklim dan pasar. Sumber penghidupan tersebut dianalisis dalam tiga aspek yaitu sumber daya air, sistem usaha pertanian dan pemasaran komoditas utama. Selain keterpaparan, respon-respon yang terjadi juga dijelaskan untuk masing-masing kelas kerentanan.

Sumber daya air

Kejadian luar biasa perubahan iklim yang mempengaruhi sumber daya air adalah kemarau panjang dan hujan terus-menerus. Pada saat musim kemarau atau kemarau panjang, sumber-sumber air yang digunakan masyarakat di daerah kajian bervariasi tergantung pada sumber air yang ada yang umumnya adalah sungai, danau, mata air, sumur gali, sumur bor dan air kemasan yang dibeli (Tabel 4).

Secara umum, kemarau panjang menyebabkan masyarakat terpapar pada kondisi berkurangnya sumber daya air yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan hariannya dan untuk tujuan pertanian, hal ini terutama lebih dirasakan oleh masyarakat di kelas kerentanan 1, 2, dan 3. Di desa-desa di kelas kerentanan 4, kemarau panjang tidak dirasakan berpengaruh terhadap jumlah air yang tersedia, akan tetapi berpengaruh pada kualitas air (air keruh). Sedangkan di kelas kerentanan 5, tidak dilaporkan adanya keterpaparan kemarau panjang terhadap sumber daya air. Keterbatasan sumber air bersih yang dapat diakses ketika kemarau panjang menyebabkan masyarakat yang memiliki kondisi keuangan yang lebih baik, akan membeli air kemasan untuk kebutuhan minum. Sementara orang-orang pada umumnya akan mengandalkan sumber air dari sungai atau mata air. Respon dari masing-masing masyarakat terhadap terjadinya kekurangan air bersih ini cukup bervariasi tergantung pada kemampuan ekonomi masing-masing rumah tangga, dari mulai memperdalam sumur galinya hingga membangun embung seperti yang dilakukan oleh masyarakat di kelas kerentanan 1.

Sementara itu kondisi hujan terus-menerus menyebabkan air menjadi keruh dan tidak dikonsumsi oleh masyarakat di semua kelas kerentanan. Strategi ataupun respon untuk mengatasi air keruh agar dapat dikonsumsi, secara umum sama di semua kelas kerentanan, yaitu mengendapkan airnya, menambahkan tawas, dan merebus airnya. Sedangkan respon untuk keperluan pertanian tidak terekam selama FGD. Selain air keruh, hujan terus-menerus juga mengakibatkan terjadinya banjir yang umum terjadi di kelas kerentanan 1 dan 3. Banjir juga terjadi pada kelas kerentanan 2, 4, dan 5 tapi dalam frekuensi dan intensitas yang cukup rendah.

Permasalahan air yang ada di ketujuh kabupaten kajian selain disebabkan oleh kejadian luar biasa terkait iklim, juga disebabkan oleh adanya kegiatan penambangan yang mencemari air sungai, dimana hal ini terjadi di semua kelas kerentanan. Di kelas kerentanan 4, juga ada laporan tentang pencemaran limbah pabrik sawit di sungai. Strategi atau respon yang sudah ditempuh untuk mengatasi pencemaran air sungai adalah dengan bernegosiasi dengan perusahaan terkait agar mengelola limbahnya secara bijak.

Tabel 4. Keterpaparan dan respon terkait sumber daya air pada kejadian luar biasa yang terjadi di masing-masing kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat

Kelas kerentanan	Sumber air pada saat musim kemarau	Keterpaparan	Respon
Kelas 1	Bervariasi tergantung pada adanya sumber air.	- Kemarau panjang: Kurangnya air; - Hujan terus-menerus: Air keruh and flood - Lainnya: air terkontaminasi tambang, racun ikan, pembukaan lahan, pupuk, dan herbisida.	- Bervariasi antar daerah tergantung pada pengetahuan dan sumber daya di masing-masing daerah. - Banjir: normalisasi sungai - Kurangnya air: membangun dam, embung, memperdalam sumur.
Kelas 2	Sungai, sumur gali, sumur bor, mata air, air hujan, air kemasan, dan rawa	- Kemarau panjang: menyebabkan semua sumber air mengering. - Lainnya: air sungai mengeruh karena tambang.	Air keruh: menambah tawas, pengendapan, memperdalam sumur, dan membeli air kemasan/air bersih.
Kelas 3	Sungai, air kemasan, sumur bor, sumur gali	- Kemarau panjang: berkurangnya air dan berbau. - Hujan terus-menerus: Air keruh dan banjir - Lainnya: air sungai mengeruh karena tambang.	- Air keruh: mengendapkan. - Kurangnya air: memperdalam sumur gali - Banjir: normalisasi sungai
Kelas 4	Sungai, sumur gali, sumur bor, mata air, dan air kemasan	- Kemarau panjang: sumber air yang ada masih cukup, tapi airnya menjadi keruh dan tidak bisa dikonsumsi. - Lainnya: air terkontaminasi limbah sawit dan tambang.	- Air keruh: pengendapan, memasak air dan menambah tawas. - Kontaminasi air: melakukan negosiasi dengan perusahaan terkait limbah sawit dan tambang.
Kelas 5	Mata air, danau, dan air kemasan	- Hujan terus-menerus: Air keruh - Air keruh juga terjadi akibat penambangan di hulu sungai	Air keruh: pengendapan, penggunaan tawas, membeli air bersih, dan mencari sumber air lainnya.

Sumber: FGD dengan masyarakat di 14 daerah kajian

Kesimpulannya terkait aspek sumber daya air, keterpaparan dan respon terhadap adanya kejadian luar biasa yang mempengaruhi kuantitas dan kualitas sumber daya air akan tergantung pada kapasitas sumber daya alam dan infrastruktur di masing-masing desa. Sebagai contoh, kelas kerentanan 1 dan 3 memiliki keterpaparan dan respon sumber daya air yang hampir sama terhadap kejadian luar biasa perubahan iklim, hal ini karena keduanya memiliki akses infrastruktur yang kurang lebih sama dalam mengatasi dampak dari kejadian luar biasa terhadap ketersediaan air. Begitupun keterpaparan dan respon dari kelas kerentanan 4 dan 5 yang hampir sama karena kondisi pembangunan infrastrukturnya hampir sama.

Sehingga secara umum, kapasitas adaptif terkait dengan sumber daya air pada saat ada kejadian luar biasa akan tergantung pada sumber daya yang dimiliki masing-masing desa di kelas kerentanan. Keterpaparan dan respon dari kelas kerentanan 1, 2, dan 3 akan bergantung pada sumber daya infrastruktur/fisik, sedangkan kelas kerentanan 4 dan 5 akan bergantung pada solusi yang disediakan oleh alam.

Sistem usaha pertanian

Diskusi yang dilakukan di 14 daerah kajian menunjukkan bahwa secara umum ada 4 sistem usaha pertanian di ketujuh kabupaten kajian, yaitu sawah (dikelola oleh petani), ladang (dikelola oleh petani), kebun karet (dikelola oleh petani, dan kebun sawit (dikelola oleh perusahaan, beberapa lokasi ditanam di bawah skema plasma dan beberapa ditanam secara mandiri oleh petani). Sistem usaha pertanian ini terpapar terhadap perubahan iklim seperti kemarau panjang dan ledakan hama (Tabel 5), dan kondisi hujan terus-menerus dan angin puting beliung (Tabel 6). Respon-respon dari masing-masing keterpaparan dari masing-masing sistem usaha pertanian yang dominan direkam dan dipresentasikan pada studi ini. Keterpaparan dan respon sistem usaha pertanian ini kemudian didokumentasikan di masing-masing kelas kerentanan.

Keterpaparan terparah dari kemarau panjang dialami oleh **ladang dan sawah** selain dari peningkatan suhu, juga oleh serangan hama oleh serangga, burung dan tikus. Serangan hama yang cukup banyak dialami oleh kelas kerentanan 1 hingga 4. Sementara itu, tidak ditemukan laporan serangan hama di kelas kerentanan 5. Dalam mengatasi hama tersebut, beberapa menggunakan pestisida dan rodentisida. Meskipun demikian, terdapat beberapa variasi perlakuan, terutama karena adanya perbedaan akses petani terhadap insektisida dan rodentisida, dan pengetahuan petani untuk mengatasi hama tersebut. Selain serangan hama, kemarau panjang juga menyebabkan tanaman pangan di ladang menguning dan kering. Beberapa petani menyirami tanaman yang kering tersebut untuk menghindari kerusakan lebih parah. Keterpaparan lainnya dari kemarau panjang adalah adanya lahan-lahan yang terbakar, terutama di ladang di kelas kerentanan 1. Keterpaparan terhadap kemarau oleh ladang dan sawah paling parah di kelas kerentanan 1 dan paling tahan di kelas kerentanan 5.

Kemarau panjang membuat **kebun karet** terpapar pada kondisi tanamannya mulai menggugurkan daunnya dan menurunkan produksi getah karet dan di beberapa kasus hingga mematikan tanaman karetnya, khususnya seperti yang terjadi di kelas kerentanan 1. Penurunan produksi getah karet lebih banyak terjadi di kelas kerentanan 1 hingga 3, sementara kebun karet di kelas kerentanan 4 dan 5 hanya mengalami gugur daun. Petani yang merespon terhadap kekeringan hanya terjadi di kelas kerentanan 1 dimana dilakukan kegiatan penyiraman, penanaman pohon yang sudah mati, dan memberikan pupuk pada pohon karet. Sementara petani di kelas kerentanan lainnya tidak mengambil respon tertentu.

Sementara itu, keterpaparan dari **kebun sawit** di kelas kerentanan 1 hingga 4 terkait dengan serangan hama, daun yang menguning, penurunan laju pertumbuhan tanaman, pengecilan ukuran buah dan kebakaran lahan. Kelas kerentanan 1 mengalami kondisi keterpaparan terparah dibandingkan dengan kelas kerentanan lainnya. Di kelas kerentanan 2, daun sawit menguning dan tidak mengalami keterpaparan terhadap buahnya maupun kebakaran lahan. Sementara itu di kelas kerentanan 3, berat buah sawit menyusut. Pada kelas kerentanan 4,

kemarau panjang mengakibatkan terjadinya keterpaparan kebakaran lahan. Respon dari masing-masing keterpaparan bervariasi antar kelas kerentanan. Tidak ada respon yang sudah dilakukan untuk mengatasi hama.

Pada kelas kerentanan 1, respon yang dilakukan adalah memberikan pupuk organik untuk mengatasi penurunan laju pertumbuhan, ukuran buah yang menyusut dan penurunan ukuran berat buah. Respon lainnya dari kelas kerentanan 2 adalah daun sawit yang menguning diatasi dengan pemangkasan. Kebakaran lahan yang terjadi pada kelas kerentanan 1 dan 4 langsung segera dimatikan. Kebun sawit yang terdapat di kelas kerentanan 4 mengalami keterpaparan yang cukup parah, akan tetapi memiliki respon yang lebih baik dari yang lainnya. Kelas kerentanan 2 adalah yang paling rendah mengalami keterpaparan, dengan kelas kerentanan 3 adalah yang paling jarang memberikan respon.

Tabel 5. Keterpaparan dan respon terkait dengan sistem usaha pertanian terhadap kemarau panjang di masing-masing kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat

Sistem usaha pertanian yang dominan	Kelas kerentanan	Keterpaparan terhadap kemarau panjang	Respon terhadap kemarau panjang
Ladang	Kelas1	Peningkatan hama pada tanaman pangan, tanaman padi menguning, ladang terbakar.	Menyemprot hama dengan pestisida; menyiram secara manual; mematikan api.
	Kelas 2	Peningkatan hama (belalang dan walang sangit) di tanaman padi	Bervariasi, dari tidak melakukan apa-apa hingga menyemprot dan memasang jaring perangkap untuk belalang dan walang sangit)
	Kelas 3	Peningkatan hama di padi dan tanaman pangan lainnya.	Bervariasi, dari tidak melakukan apapun hingga menyemprotkan pestisida.
	Kelas 4	Peningkatan hama di semua ladang padi; dan beberapa tanaman menjadi kering.	Menyemprot hama dengan pestisida
	Kelas 5	Padi dan tanaman pangan menjadi kering dan mati.	Penyiraman dan memelihara tanaman yang tersisa.
Sawah	Kelas 1	Peningkatan hama (serangga dan tikus) pada tanaman pangan; tanaman padi menguning dan mengering.	Menyemprot dengan pestisida dan menggunakan semprot hama roden.
	Kelas 2	Peningkatan hama (belalang dan walang sangit) di tanaman padi	Bervariasi, dari tidak melakukan apa-apa hingga menyemprot dan memasang jaring perangkap untuk belalang dan walang sangit)
	Kelas 3	Peningkatan serangan hama di padi	Bervariasi, dari tidak melakukan apapun hingga menyemprotkan pestisida.
	Kelas 4	Peningkatan serangan hama di padi	Tidak ada

Sistem usaha pertanian yang dominan	Kelas kerentanan	Keterpaparan terhadap kemarau panjang	Respon terhadap kemarau panjang
Kebun karet	Kelas 1	Pohon karet menggugurkan daunnya; getah karet berkurang; pohon karet beberapa mati.	Penyiraman, penanaman ulang pohon yang mati, memupuk jika sudah ada hujan.
	Kelas 2	Penurunan frekuensi pemanenan karet	Tidak ada
	Kelas 3	Pohon karet menggugurkan daunnya; penurunan jumlah getah karet	Tidak ada
	Kelas 4 dan Kelas 5	Pohon karet menggugurkan daunnya.	Tidak ada
Kebun sawit	Kelas 1	Peningkatan hama (<i>walang sangit</i>), penurunan pertumbuhan; penciutan ukuran buah sawit; kebakaran lahan.	Pemberian pupuk setelah musim hujan tiba; mematikan api; membuat embung dari terpal plastik.
	Kelas 2	Daun-daun sawit menguning	Memangkas daun-daun yang berwarna kuning
	Kelas 3	Menurunkan produksi buah sawit	Tidak ada
	Kelas 4	Menimbulkan kebakaran di kebun sawit	Mematikan api kebakaran

Sumber: FGD dengan masyarakat di 14 daerah kajian

Hujan deras dan terus-menerus menyebabkan sistem usaha pertanian terpapar banjir dan angin puting beliung dengan cara yang cukup berbeda dengan keterpaparan terhadap kemarau panjang (Tabel 5). Sawah adalah yang paling terpapar oleh banjir diikuti dengan kebun karet dan ladang. Sementara, ladang adalah yang paling terpapar angin puting beliung diikuti oleh kebun sawit. Keterpaparan terhadap banjir seperti yang dialami oleh sawah dan kebun karet terutama terjadi karena kedua sistem usaha pertanian tersebut kebanyakan berlokasi di bantaran sungai atau dekat dengan sungai. Sementara keterpaparan terhadap angin puting beliung pada kebun karet dan ladang yang berada di daerah yang berbukit-bukit yang cukup rentan mengalami puting beliung.

Pada **sawah**, tanaman padi mengalami ketergenangan yang tidak biasa ketika terjadi banjir yang mengakibatkan kerusakan tanaman padi. Hal ini terjadi di kelas kerentanan 1 hingga 4. Kelas kerentanan 5 cenderung tidak memiliki sawah. Tingkat keterpaparan kelas kerentanan 1 hingga 4 hampir sama, akan tetapi responnya akan berbeda sedikit. Di desa-desa dengan kelas kerentanan 1, petani akan menunggu sampai air banjir surut sebelum petani memulai menanam kembali daerah-daerah yang terdampak. Pada kelas kerentanan 2, sistem irigasi sawah tersedia, sehingga ketika ada banjir maka akan memperbaiki saluran irigasinya. Kelas kerentanan 3 dan 4 lebih banyak berfokus pada pengembangan pengendalian banjir melalui normalisasi sungai, atau membuat sistem drainase untuk mempercepat proses surutnya air dari kebun.

Banjir yang terjadi di **kebun karet** menyebabkan pohon-pohonnya terpapar sehingga tidak dapat dipanen. Tingkat keterpaparan yang terjadi hampir sama di semua kelas kerentanan, kecuali kelas kerentanan 1 dimana kebun karetnya mulai terancam penyakit jamur akar putih. Respon-respon yang diterima bervariasi antara kelas kerentanan. Di kelas kerentanan 1, responnya adalah membiarkan air surut dan kemudian membangun jembatan. Sementara respon dari kelas kerentanan 2 dan 3 adalah dengan cara mengontrol keterpaparannya. Kelas kerentanan 4 cenderung akan membangun drainase setelah air surut. Sementara ini kelas kerentanan 5 merespon dengan penanaman kembali setelah air surut. Angin puting beliung menyebabkan tumbangnya pohon-pohon karet.

Untuk angin puting beliung, keterpaparan dan responnya dapat ditemukan di **ladang** pada kelas kerentanan 1 dan 3. Angin puting beliung mengakibatkan tanaman di ladang terekspos dan rusak. Respon antar desa untuk kelas kerentanan, hampir sama yaitu dengan melakukan penanaman ulang.

Tabel 6. Keterpaparan dan respon terkait dengan sistem usaha pertanian terhadap banjir dan angin puting beliung di masing-masing kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat

Sistem usaha pertanian yang dominan	Kelas kerentanan	Keterpaparan terhadap banjir dan angin puting beliung	Respon terhadap banjir dan angin puting beliung
Ladang	Kelas 1	Angin puting beliung: menghancurkan tanaman semusim	Penanaman ulang
	Kelas 3	Angin puting beliung: merusak tanaman padi dan jagung.	Angin puting beliung: membersihkan kebun dari sisa-sisa sampah angin puting beliung; melakukan penanaman ulang.
		Banjir: mempengaruhi lading yang berada di bantaran sungai.	Tidak ada
Sawah	Kelas 1	Banjir: menghancurkan tanaman padi	Petani menunggu air surut, kemudian melakukan penanaman ulang.
	Kelas 2	Banjir: merusak tanaman padi	Memperbaiki saluran irigasi
	Kelas 3	Banjir: menghancurkan tanaman padi	Melakukan pengendalian banjir dengan melakukan normalisasi sungai atau membangun tanggul sungai.
	Kelas 4	Menggenangi dan merusak tanaman padi	Menunggu air surut, kemudian membangun drainase untuk mencegah banjir kembali terjadi.
Kebun karet	Kelas 1	Banjir – pohon karet tidak bisa disadap dan beberapa menjadi terkena jamur busuk akar.	Membiarkan air surut, membangun jembatan untuk ke kebun karet.
	Kelas 2	Banjir: pohon karet tidak bisa disadap	Tidak ada
	Kelas 3	Banjir: menyebabkan pohon karet tergenang.	Tidak ada

Sistem usaha pertanian yang dominan	Kelas kerentanan	Keterpaparan terhadap banjir dan angin puting beliung	Respon terhadap banjir dan angin puting beliung
	Kelas 4	Menggenangi pohon karet	Menunggu air banjir menjadi surut, kemudian membangun drainase untuk mencegah banjir kembali terjadi
	Kelas 5	Banjir and Angin puting beliung: pohon-pohon karet tumbang	Bervariasi dari membiarkan begitu saja hingga penanaman ulang
Kebun sawit	Kelas 1 hingga Kelas 4	Sawit tidak terpengaruh oleh banjir karena sawit biasanya ditanam di daerah berbukit yang jauh dari banjir. Dan tidak ada angin puting beliung yang dilaporkan mempengaruhi sawit.	Tidak ada

Sumber: FGD dengan masyarakat di 14 daerah kajian

Ringkasnya, keterpaparan keadaan luar biasa oleh sistem usaha pertanian cukup umum terjadi dan lebih banyak terdampak oleh kemarau panjang dibandingkan kejadian luar biasa iklim lainnya. Ladang dan sawah adalah yang paling terpapar kejadian luar biasa perubahan iklim, dibandingkan dengan kebun karet ataupun kebun sawit. Jika dibandingkan antar kelas kerentanan, kelas kerentanan 1 yang paling terpapar walaupun sebenarnya kelas kerentanan ini memiliki akses yang cukup baik terhadap informasi dan modal penghidupan lainnya. Sementara kelas kerentanan 5 adalah yang paling jarang terpapar sehingga respon yang teridentifikasi pun menjadi cukup minim. Sistem usaha pertanian di kelas kerentanan 2, 3, dan 4 memiliki tingkat keterpaparan yang kurang lebih sama. Kelas kerentanan 2 memiliki respon yang lebih baik banyak dibandingkan kelas kerentanan 3 dan 4.

Pemasaran komoditas utama

Komoditas pertanian utama di ketujuh daerah kajian terdiri dari padi, karet dan sawit. Di Kabupaten Kapuas Hulu, saat ini ada juga komoditas baru yang berkontribusi terhadap penghidupan local, yaitu kratum (*Mitragyna speciosa*). Pada daerah pesisir seperti di Mempawah, ikan dan kelapa menjadi komoditas pertanian utama yang berkontribusi terhadap penghidupan local. Pada masing-masing daerah kajian, keterpaparan dan respon komoditas utama pertanian dipelajari lebih lanjut.

Kejadian luar biasa terkait dengan komoditas **padi** sangat dipengaruhi oleh iklim, yaitu banjir dan kekeringan. Akan tetapi berdasarkan hasil diskusi dengan masyarakat local (petani dan pengepul), bahwa penurunan pasokan akibat adanya gagal panen dapat juga memicu adanya kejadian luar biasa terkait pasar (Tabel 7). Respon-respon yang teridentifikasi agak sedikit berbeda antar kelas kerentanan. Di kelas kerentanan 1 dan 3, responnya ketika ada gagal panen adalah petani membeli beras untuk keperluan hariannya sementara pedagang akan mencari lokasi lainnya yang dapat memberikan pasokan produk. Sementara respon pada kelas kerentanan 2, terdapat tambahan pendapatan dari penyadapan karet dan penambangan emas,

sementara respon dari pedagang atau pengepul tidak teridentifikasi melalui FGD. Keterpaparan dan respon pasar padi hanya teridentifikasi di kelas kerentanan 1 hingga 3 karena di kelas kerentanan 4 dan 5 padi tidak untuk dijual tapi untuk dikonsumsi sendiri.

Berbeda dengan kasus untuk padi, kejadian luar biasa terkait pasar **karet** lebih banyak dipengaruhi oleh pasokan dan kebutuhan global seluruh dunia karena karet termasuk komoditas ekspor. Selain kejadian luar biasa terkait pasar, kejadian bencana alam seperti banjir dan kemarau panjang juga mempengaruhi pasokan karet. Untuk karet, keterpaparan akibat kemarau panjang lebih besar dibandingkan akibat banjir. Hal ini terindikasi dari respon petani yang cenderung menghentikan penyadapan sementara ketika ada banjir, sedangkan ketika kemarau panjang selain petani menghentikan penyadapan, mereka juga mulai mencari pekerjaan lainnya sebagai sumber pendapatan rumah tangganya. Sedangkan respon petani terhadap adanya kejadian luar biasa terkait pasar karet adalah terjadinya penurunan harga karet secara drastis yang mengakibatkan petani mulai menimbun getah karet yang disadapnya, menghentikan kegiatan penyadapan dan mencari sumber pendapatan lainnya. Di beberapa lokasi, petani mulai mengkonversi kebun karetnya karena penurunan harga karet. Sementara itu respon dari pedagang atau pengepul adalah menimbun getah karet dan mencari sumber pendapatan dari komoditas lainnya. Jika dibandingkan antar kelas kerentanan, kelas kerentanan 1 mengalami keterpaparan lebih besar. Kelas kerentanan 1, 3, dan 4 terpapar pada kombinasi antara kejadian luar biasa terkait iklim dan pasar. Sedangkan di kelas kerentanan 2 dan 5 hanya mengalami keterpaparan dari kejadian luar biasa terkait pasar.

Seperti halnya dengan karet, kejadian luar biasa yang dialami oleh komoditas **sawit** juga dipengaruhi oleh kombinasi kejadian luar biasa iklim dan pasar. Kemarau panjang mempengaruhi produksi dan produktivitas dari sawit, melalui menurunnya pasokan buah sawit yang terutama teramati di kelas kerentanan 1. Tiga tipe kejadian luar biasa terkait pasar sawit adalah (i) Pabrik CPO sawit menolak untuk membeli buah sawit karena tidak sesuai dengan yang dibutuhkan oleh pabrik; (ii) penurunan harga sawit secara global; dan (iii) perusahaan sawit menghentikan operasinya sehingga tidak dapat menampung buah sawit dari masyarakat. Dua dari kondisi kejadian luar biasa pasar sawit tersebut terjadi di kelas kerentanan 1. Sedangkan di kelas kerentanan 2 dan 5 tidak mengalami keterpaparan terhadap kejadian luar biasa pasar sawit karena belum ada kebun sawit yang produktif. Respon masyarakat terhadap kejadian luar biasa ini hampir sama di seluruh kelas kerentanan, yaitu: mencari pekerjaan lainnya untuk menambal pendapatan yang hilang karena tidak bisa menjual buah sawitnya.

Tabel 7. Keterpaparan dan respon terkait dengan sistem usaha pertanian terhadap kejadian luar biasa terkait pasar di masing-masing kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat

Komoditas	Kelas kerentanan	Kejadian luar biasa terkait pasar	Keterpaparan pasar	Respon dari petani	Respon dari pedagang
Padi	Kelas 1 dan Kelas 3	Banjir dan kemarau panjang	Penurunan pasokan padi akibat gagal panen	Membeli beras untuk kebutuhan hariannya	Mencari pasokan dari lokasi lainnya
	Kelas 2	Kemarau panjang	Penurunan pasokan akibat gagal panen	Memperoleh pendapatan tambahan dari buruh sadap karet dan menambang emas	Tidak ada respon yang diperoleh dari FGD
Karet	Kelas 1 dan Kelas 4	Banjir	Penurunan pasokan (tapi tidak secara nyata)	Berhenti menyadap karet.	Mencari sumber pendapatan lainnya
	Kelas 1, Kelas 3, dan Kelas 4	Kemarau panjang	Penurunan pasokan	Berhenti menyadap karet dan mencari sumber pendapatan lainnya.	Mencari sumber pendapatan lainnya
	Semua kelas kerentanan	Kejadian luar biasa pasar (akibat krisis global)	Penurunan harga karet	Menimbun getah karet; berhenti menyadap karet; mencari sumber pendapatan lainnya	Mencari sumber pendapatan lainnya
Sawit	Kelas 1	Kemarau panjang	Penurunan pasokan buah sawit	Mencari sumber pendapatan lainnya	Mencari sumber pendapatan lainnya
	Kelas 1	Kejadian luar biasa pasar (pabrik CPO menolak membeli buah sawit rakyat)	Tidak ada pasar untuk menjual buah sawit.	Mencari sumber pendapatan lainnya	Mencari sumber pendapatan lainnya
	Kelas 1 dan Kelas 3	Kejadian luar biasa pasar sawit	Penurunan harga sawit.	Mencari sumber pendapatan lainnya	Mencari sumber pendapatan lainnya
	Kelas 2	Tidak ada kebun sawit produktif di tempat FGD dilakukan. Sawit termasuk jenis komoditas yang baru ditanam dalam 2-3 tahun terakhir.			
	Kelas 4	Market shocks (Sawit companies ceased their operations)	No market to sale sawit bunches	Mencari sumber pendapatan lainnya	Mencari sumber pendapatan lainnya
	Kelas 5	Tidak ada kebun sawit produktif di areal ini			

Sumber: FGD dengan masyarakat di 14 daerah kajian

Kesimpulannya, keterpaparan dan respon dari komoditas utama di ketujuh kabupaten kajian, bervariasi tergantung pada komoditasnya dan kondisi yang ada di masing-masing kelas kerentanan. Pasar beras sangat dipengaruhi oleh kejadian luar biasa perubahan iklim, sedangkan pasar karet dan sawit lebih banyak dipengaruhi oleh kejadian luar biasa terkait pasar. Jika dibandingkan antar kelas kerentanan, kelas kerentanan 1 mengalami lebih sering kejadian luar biasa. Sedangkan kelas kerentanan 5 mengalami yang paling sedikit kejadian luar biasa terkait pasar dan perubahan iklim. Sementara kelas kerentanan 2, 3, dan 4 memiliki variasi yang cukup tinggi atas frekuensi terjadinya kejadian luar biasa dengan tidak ada kecenderungan yang jelas. Respon terhadap kejadian luar biasa hampir sama antar kelas kerentanan, yang menunjukkan masih lemahnya modal dan kapasitas petani dan pengepul/pedagang dalam menghadapi kejadian luar biasa.

Selain kejadian luar biasa seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, struktur rantai pasar dan keterhubungan (power relations) antara petani dan pedagang, pedagang dengan perusahaan, petani dengan perusahaan, juga akan berkontribusi terhadap kapasitas adaptif petani dan pedagang terhadap kejadian luar biasa terkait pasar. Pada pasar karet, ada terdapat ketergantungan yang cukup tinggi dari petani ke pengepul terkait dengan sistem peminjaman uang dari petani ke pedagang. Ketergantungan yang tinggi ini dapat mempengaruhi beras harga yang dapat diterima oleh petani. Walaupun hal tersebut lebih terlihat di kasus karet dibandingkan sawit dan padi. Untuk sawit, hubungan antara petani dengan perusahaan perlu dibangun apakah melalui kemitraan yang formal ataupun secara informal, karena ini dapat mempengaruhi harga atau keuntungan yang dapat diraih oleh petani.

3.2.4. Dampak dari kejadian luar biasa

Pada sub bab ini, didiskusikan dampak negatif dari kejadian luar biasa terhadap penghidupan (ekonomi rumah tangga, ketahanan pangan, dan akses terhadap air untuk konsumsi rumah tangga dan kegiatan pertanian). Kejadian luar biasa yang dimaksud dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu kejadian luar biasa terkait iklim (kemarau panjang dan hujan terus-menerus) dan kejadian luar biasa terkait pasar. Dampak yang didiskusikan di sub bab ini adalah yang dirasakan oleh masyarakat setelah melalui proses penyangga dengan sumber daya yang ada di tingkat desa, termasuk kapasitas dan modal yang dimiliki di tingkat rumah tangga.

Kemarau panjang

Kemarau panjang memberikan dampak negatif yang lebih banyak dibandingkan kondisi hujan terus-menerus. Dampak negatif yang dirasakan terutama akibat adanya keterpaparan oleh 2 tipe paparan, yaitu (i) paparan dari keterbatasan curah hujan, ketersediaan air yang minim dan peningkatan suhu udara; dan (ii) paparan dari frekuensi serangan hama (Tabel 8). Di semua areal kajian, kemarau panjang telah menyebabkan terjadinya peningkatan pengeluaran rumah tangga karena harus membeli air kemasan, karena kemarau menyebabkan terbatasnya jumlah dan kualitas air yang dapat dikonsumsi. Akan tetapi membeli air kemasan hanya dapat dilakukan oleh orang-orang yang memiliki kondisi keuangan lebih baik, sementara orang-orang yang berkekurangan secara ekonomi hanya mengandalkan sumber air minumannya dari sungai dan kemudian diendapkan dan diberi tawas agar dapat dikonsumsi. Penggunaan air

kemasan jika tidak menggunakan galon air, dapat meningkatkan limbah plastic yang dalam jangka panjang dapat mempengaruhi kualitas lingkungan sekitar.

Selain menyebabkan terjadinya peningkatan pengeluaran, kemarau panjang juga menyebabkan terjadinya penurunan pendapatan rumah tangga karena adanya penurunan dari komoditas pertanian. Peningkatan pengeluaran dan penurunan pendapatan, mengakibatkan masyarakat harus meminjam uang untuk memenuhi kebutuhan hariannya, beberapa juga mencoba mencari pekerjaan lainnya seperti memancing, menjadi buruh bangunan dan menambang emas. Dampak dari kemarau panjang lebih terjadi di kelas kerentanan 1, karena ada beberapa orang yang mulai menjual asetnya untuk memenuhi kebutuhan hariannya. Sementara yang terdampak berikutnya adalah kelas kerentanan 5 dan 2, diikuti oleh kelas kerentanan 3 dan 4. Pada daerah kajian di kelas kerentanan 4, bahkan tidak dilaporkan adanya penurunan pendapatan akibat adanya kemarau panjang, ada kemungkinan karena di daerah kajian tersebut memiliki kapasitas adaptif yang cukup baik untuk mengatasi dampak negatif dari kemarau panjang. Beberapa contoh yang dilakukan di kelas kerentanan 4 adalah melakukan penanganan hama dengan menyemprot menggunakan pestisida, dan ada penyuluh yang menginformasikan kepada petani tentang cara-cara untuk mengatasi dampak negatif dari kemarau panjang terhadap produksi komoditas pertanian.

Komoditas pertanian yang paling terdampak oleh kemarau panjang adalah padi terutama karena adanya peningkatan suhu udara yang mengakibatkan padi mengering dan serangan hama meningkat dengan cukup drastis terpicu oleh suhu yang tinggi. Hampir di semua desa di kelas kerentanan mengalami kegagalan panen padi, hal ini menyebabkan masyarakat di kelas kerentanan 1,2, dan 5 harus membeli beras untuk memenuhi kebutuhan pangan pokoknya. Selain padi, yang juga terdampak oleh kemarau panjang adalah karet dan sawit. Penurunan produksi karet terjadi di semua kelas kerentanan, sedangkan untuk sawit penurunan produksi hanya terjadi di kelas kerentanan 1,2 dan 4. Untuk daerah kajian di kelas kerentanan 3 tidak melaporkan adanya penurunan produksi sawit karena daerah tersebut baru menanam sawit, sementara di kelas kerentanan 5 belum ada sawit yang ditanam. Dampak dari kemarau panjang terhadap perikanan lebih parah terjadi di kelas kerentanan 1, karena tidak ada yang melaporkan di kelas kerentanan lainnya. Melihat lebih banyaknya dampak yang dirasakan oleh masyarakat di kelas kerentanan 1, hal ini menyebabkan kelas kerentanan 1 termasuk yang paling parah terdampak oleh kemarau panjang dibandingkan dengan kelas kerentanan lainnya.

Pada tingkat bentang alam, kemarau panjang menyebabkan terjadinya kebakaran lahan terutama di ladang dan kebun sawit yang berlokasi di daerah-daerah yang berbukit. Seperti yang dilaporkan melalui FGD, kelas kerentanan 1 dan kelas kerentanan 4 adalah yang paling sering mengalami kebakaran. Selain kebakaran, serangan hama pada tanaman padi juga terjadi di tingkat bentang alam yang mengakibatkan gagal panen padi. Akibat dari gagal panen padi, beberapa orang harus mencari pekerjaan lainnya untuk mengganti kerugian yang terjadi.

Untuk kasus di tingkat bentang alam, selain kondisi yang sudah disebutkan melalui FGD dengan perwakilan pemerintah daerah di kabupaten, adalah kemarau panjang mengakibatkan desa-desa yang berada di daerah hulu yang moda transportasinya hanya melalui sungai, tidak dapat pergi ke kota untuk membeli kebutuhan hariannya. Hal ini untuk jangka panjang akan menyebabkan terjadinya kerentanan pangan di daerah-daerah tersebut terutama apabila

mereka tidak memiliki sistem penyangga untuk mengatasi kerentanan pangan. Situasi seperti ini banyak ditemui di kelas kerentanan 5 di Kabupaten Sintang dan Kapuas Hulu.

Tabel 8. Dampak negatif dari kemarau panjang terhadap sumber penghidupan, komoditas pertanian dan bentang alam di semua kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat, berdasarkan pada persepsi masyarakat.

Keterpaparan	Aspek	Dampak dari kemarau panjang	Kelas kerentanan				
			1	2	3	4	5
Terbatasnya curah hujan, terbatasnya jumlah air dan peningkatan suhu udara	Penghidupan	Penurunan pendapatan rumah tangga	v	v	v		v
		Peningkatan pendapatan rumah tangga	v	v	v	v	v
		Peningkatan hutang dari Credit Union atau tengkulak	v	v			v
		Peningkatan pendapatan dari kegiatan memancing ikan di sungai.	v		v		v
		Peningkatan pendapatan keluarga dari kegiatan di luar lahan pertanian	v	v	v		
		Kehilangan aset	v				
		Peningkatan pengeluaran keluarga karena pembelian air kemasan	v	v	v	v	v
		Peningkatan pengeluaran keluarga karena membeli beras dan sayuran	v	v			v
	Komoditas pertanian	Gagal panen padi	v	v	v	v	v
		Penurunan produksi pertanian tanaman semusim	v		v		
		Penurunan produksi karet	v	v	v	v	v
		Penurunan produksi sawit	v	v		v	
		Penurunan produksi perikanan	v				
	Bentang alam	Kebakaran lahan	v			v	
Peningkatan serangan hama	Penghidupan	Peningkatan pendapatan melalui kegiatan lain seperti menjadi buruh sadap ataupun penambang emas	v	v			
		Gagal panen padi	v	v	v	v	
	Komoditas pertanian	Penurunan produksi sawit	v				
	Bentang alam	Tidak dilaporkan di FGD	-	-	-	-	-

Sumber: FGD dengan masyarakat di 14 daerah kajian

Hujan yang terus-menerus

Kejadian luar biasa berikutnya setelah kemarau panjang adalah kondisi ketika terjadi hujan terus-menerus yang menimbulkan banjir dan angin puting beliung. Hujan terus-menerus tidak semuanya menimbulkan banjir, karena pada daerah kajian di kelas kerentanan 2 tidak dilaporkan adanya banjir akibat kondisi hujan terus-menerus (Tabel 9). Banjir hanya dilaporkan terjadi pada kelas kerentanan 1,3,4, dan 5.

Di antara kelas kerentanan, kelas kerentanan 1 dan 3 adalah yang paling terdampak dari adanya kondisi hujan terus-menerus. Hal tersebut terutama karena kelas kerentanan 3 berlokasi sangat dekat dengan sungai, sementara kelas kerentanan 1 berlokasi dekat dengan tambang yang umumnya berada di sekitaran sungai. Berdasarkan hasil diskusi dengan masyarakat melalui FGD, tambang menyebabkan tercemarnya air khususnya pada saat hujan terus-menerus. Kelas kerentanan 3 mengalami dampak yang terparah dibandingkan kelas kerentanan lainnya, karena mengalami penurunan produksi karet dan gagal panen padi dan tanaman pangan lainnya yang berakibat pada penurunan pendapatan rumah tangga. Kelas kerentanan berikutnya yang mengalami dampak terparah akibat banjir, yang kedua adalah kelas kerentanan 1, yang kemudian diikuti oleh kelas kerentanan 5, 4, dan 2 sebagai yang paling tidak terdampak. Pada areal kajian di kelas kerentanan 2, ada kemungkinan kecilnya dampak dari banjir karena di dekatnya masih ada danau yang berfungsi mengatur tata air yang ada di sekitar desa sehingga tidak terjadi pernah terjadi banjir, akan tetapi ini perlu diteliti lebih lanjut.

Tabel 9. Dampak negatif dari hujan terus-menerus terhadap sumber penghidupan, komoditas pertanian dan bentang alam di semua kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat, berdasarkan pada persepsi masyarakat.

Keterpaparan	Tingkatan	Dampak dari hujan yang terus-menerus	Kelas kerentanan				
			1	2	3	4	5
Banjir	Penghidupan	Penurunan pendapatan	v		v		v
		Peningkatan hutang ke warung, pemimpin desa, credit union	v				
		Peningkatan pendapatan keluarga dari pekerjaan tidak berbasis lahan seperti menjadi penambang emas	v		v		v
		Peningkatan pendapatan rumah tangga melalui kegiatan memancing atau menjual kayu bakar			v		
		Peningkatan pengeluaran karena membeli beras dan sayuran			v		
		Penyakit kulit	v	v	v	v	v
	Komoditas pertanian	Penurunan produksi perikanan	v				
		Penurunan produksi sawit				v	
		Gagal panen padi dan tanaman pangan	v		v		
		Penurunan produksi padi				v	
		Penurunan produksi karet			v	v	v
		Kehilangan pendapatan dari karet	v		v		
	Bentang alam	Luasnya areal yang tergenang di bantaran sungai	v		v	v	
Hujan yang terus-menerus dan	Penghidupan	Kerusakan ringan di kebun	v				v
		Rusaknya rumah-rumah	v				v
	Komoditas pertanian	Tidak dilaporkan di FGD					

Keterpaparan	Tingkatan	Dampak dari hujan yang terus-menerus	Kelas kerentanan				
			1	2	3	4	5
angin puting beliung	Bentang alam	Meluasnya daerah yang tergenang di bantaran sungai dan pohon-pohon yang tumbang di daerah-daerah yang berbukit.	v				v
Hujan yang terus-menerus	Penghidupan	Tidak dilaporkan di FGD					
	Komoditas pertanian	Penurunan produksi padi		v			
		Penurunan produksi karet		v			
	Bentang alam	Tidak dilaporkan di FGD					

Sumber: FGD dengan masyarakat di 14 daerah kajian

Dampak negatif lainnya dari hujan terus-menerus, walaupun tidak dilaporkan oleh masyarakat selama FGD dilakukan, adalah terpengaruhnya akses jalan untuk menjual hasil-hasil pertanian. Hal ini mengingat kondisi jalan di beberapa lokasi masih berupa pengerasan dan jalan tanah yang terkadang tidak dapat dilalui ketika ada hujan terus-menerus, ini terutama terjadi pada kelas kerentanan 4 dan 5. Untuk sawit, akses jalan yang kurang baik dapat menghambat transportasi buah sawit dari kebun ke pabrik, sehingga menyebabkan buah sawit akan membusuk di kebun. Sementara akses jalan yang memburuk pada saat ada kejadian hujan terus-menerus tidak mempengaruhi proses penjualan karet, karena karet masih bisa disimpan sampai kondisi jalan memungkinkan untuk dilalui, dan biasanya juga bisa melalui transportasi air melalui sungai.

Dampak dari kejadian luar biasa iklim terhadap sumber daya air

Dampak negatif dari kemarau panjang dan hujan terus-menerus terhadap sumber daya air adalah menyebabkan kualitas air menurun. Selain itu, aktivitas tambang di sungai menyebabkan air tercemar (Tabel 10). Air keruh dan tercemar adalah yang paling sering dilaporkan di semua kelas kerentanan, yang menyebabkan air tidak dapat dikonsumsi dan masyarakat harus membeli air kemasan. Di semua kelas kerentanan, air yang tercemar mengakibatkan masyarakat yang menggunakannya mengalami sakit kulit. Antar kelas kerentanan, kelas kerentanan 1 adalah yang paling berpotensi mengalami dampak kesehatan dalam jangka panjang dari tercemar dan keruhnya air. Dampak dari air keruh dan tercemar terhadap komoditas pertanian hanya dilaporkan di kelas kerentanan 1, hal ini ada kemungkinan karena lokasi kelas kerentanan 1 yang paling dekat dengan daerah tambang.

Tabel 10. Dampak negatif dari penurunan kualitas air (air keruh dan terpolusi) terhadap sumber penghidupan, komoditas pertanian dan bentang alam di semua kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat, berdasarkan pada persepsi masyarakat.

Tingkatan analisis	Dampak dari penurunan kualitas air	Kelas kerentanan				
		1	2	3	4	5
Penghidupan	Peningkatan pengeluaran rumah tangga untuk pembelian air kemasan	v	v	v	v	v
	Penyakit kulit	v	v	v	v	v
	Polusi air mempengaruhi kesehatan dalam jangka panjang	v				
Komoditas pertanian	Produksi ternak menurun	v				
	Keterbatasan sumber air untuk perikanan	v				
	Produksi padi dari sawah menurun	v				
Bentang alam	Keterbatasan jumlah air bersih dari sumber-sumber air yang saat ini ada	v	v	v	v	v

Sumber: FGD dengan masyarakat di 14 daerah kajian

Kejadian luar biasa terkait pasar

Kejadian luar biasa terkait pasar hanya dilaporkan terjadi untuk komoditas karet dan sawit (Tabel 11). Dampak negatif dari kejadian luar biasa ini dilaporkan di semua kelas kerentanan, yaitu menyebabkan adanya penurunan pendapatan khususnya dari kebun karet. Sedangkan dampaknya pada sawit hanya teridentifikasi di kelas kerentanan 1, 3, dan 4. Penurunan pendapatan menyebabkan petani meminjam uang dari pihak-pihak yang bisa meminjamkan uang seperti tokoh-tokoh penting di desa, tengkulak dan Credit Union. Beberapa petani berusaha untuk mencari sumber pekerjaan lainnya untuk memenuhi kebutuhan hariannya. Penurunan harga karet secara drastis dialami di semua kelas kerentanan, yang menyebabkan petani termotivasi untuk mengubah kebun karetnya menjadi kebun sawit atau penggunaan lahan lainnya yang lebih menguntungkan dari kebun karet. Pada kasus khusus seperti yang terjadi pada kelas kerentanan 1, penurunan harga karet menyebabkan beberapa anak sekolah harus berhenti sekolah dan membantu orang tuanya untuk mendapatkan tambahan pendapatan agar dapat terpenuhi kebutuhan hariannya.

Kejadian luar biasa terkait pasar sebenarnya tidak memiliki hubungan langsung yang dapat mempengaruhi pasokan suatu komoditas pertanian. Pada kasus karet, penurunan harga secara drastis seperti yang terjadi di tahun 2008, telah mencapai titik terendah harga karet yang menyebabkan petani tidak mau lagi bertani karet, hal ini menyebabkan petani mengubah kebun karetnya sehingga lama-kelamaan produksi karet di lokasi tersebut akan berkurang. Pada tingkat bentang alam, penurunan harga karet yang secara drastis, mengakibatkan terjadinya perubahan kebun karet secara besar-besaran ke kebun sawit yang dianggap lebih menguntungkan, hal ini terutama terlihat pada kelas kerentanan 1,3, dan 5. Pada kelas kerentanan 2 dan 4, tidak ada laporan adanya perubahan kebun karet menjadi kebun sawit karena petani cenderung mengubah tutupan lahan lainnya seperti belukar tua untuk kemudian dijadikan sebagai kebun sawit.

Tabel 11. Dampak negatif dari kejadian luar biasa terkait pasar terhadap sumber penghidupan, komoditas pertanian dan bentang alam di semua kelas kerentanan di Provinsi Kalimantan Barat, berdasarkan pada persepsi masyarakat.

Tingkatan analisis	Dampak dari kejadian luar biasa pasar	Kelas kerentanan				
		1	2	3	4	5
Penghidupan	Penurunan pendapatan dari kebun karet	v	v	v	v	v
	Penurunan pendapatan dari kebun sawit	v		v	v	
	Peningkatan hutang ke pemimpin desa, pedagang, <i>credit union</i>	v	v	v	v	v
	Peningkatan pendapatan rumah tangga dari pekerjaan lainnya selain pertanian	v	v	v	v	
	Terjadinya pergeseran petani karet menjadi petani sawit atau petani komoditas lainnya yang lebih menguntungkan	v		v		v
Komoditas pertanian	Harga karet menurun secara drastis	v	v	v	v	v
	Pohon-pohon karet tidak disadap dan dipelihara, menyebabkan produksi karet menurun		v	v		v
	Harga sawit menurun secara drastis	v		v		
	Pabrik CPO sawit berhenti beroperasi				v	
Bentang alam	Konversi lahan secara besar-besaran dari kebun karet akan menurunkan pasokan produksi karet di areal tersebut karena adanya penurunan luasan kebun karet yang produktif.	v		v		v
	Luasan kebun sawit meningkat	v		v		

Sumber: FGD dengan masyarakat di 14 daerah kajian

Kesimpulannya, dampak dari kejadian luar biasa terhadap penghidupan, komoditas pertanian dan bentang alam bervariasi tergantung pada tipe dan tingkat keterpaparan dari suatu bentang alam, respon-responnya sebagai bagian dari kapasitas adaptif dari masyarakat. Selama kemarau panjang, tingginya proporsi dari penggunaan lahan bukan pohon menyebabkan bentang alam mengalami peningkatan suhu udara yang akan mempengaruhi kelembaban dan pada akhirnya ketersediaan air di lokasi tersebut. Kapasitas adaptif yang lebih baik, seperti yang terjadi di kelas kerentanan 4, telah dapat menurunkan dampak negatif yang dapat dirasakan dari adanya kemarau panjang. Selama kejadian luar biasa terkait dengan hujan terus-menerus, desa-desa yang berlokasi dekat dengan sungai adakan yang mengalami banjir. Adanya pengaturan tata air secara alami yang masih cukup baik di kelas kerentanan 2, mengakibatkan daerah ini tidak terlalu terdampak dari banjir. Desa-desa yang berlokasi berdekatan dengan areal tambang, ada kemungkinan mengalami ketercemaran air sungai oleh limbah tambang. Dan untuk kejadian luar biasa terkait dengan pasar, dampak yang dapat teramati adalah adanya konversi lahan ke penggunaan lahan lainnya. Lahan-lahan di ketujuh kabupaten sebaiknya digunakan dengan sistem pertanian yang intensif dengan menumbuhkan komoditas-komoditas yang dapat memberikan keuntungan ekonomi yang lebih baik bagi pemilik kebunnya.

Dari semua dampak negatif yang dialami oleh semua kelas kerentanan, ada perbedaan tingkat keparahan dampak yang dirasakan antar kelas kerentanan. Kelas kerentanan 1 mengalami dampak yang lebih parah dibandingkan dengan kelas kerentanan lainnya. Sementara itu, tingkat keparahan di desa-desa lainnya agak susah untuk dibedakan kapasitas adaptifnya antar kelas kerentanan yang berbeda. Untuk itu perlu dilakukan studi lanjutan dengan melakukan wawancara rumah tangga untuk mengetahui detail tingkat keparahan yang diterima di tingkat rumah tangga.

3.3. Risiko-risiko perubahan iklim dan potensi adaptasi penghidupan berbasis pertanian: sintesa dari ketujuh kabupaten

Risiko-risiko dari adanya kejadian perubahan iklim adalah kemungkinan adanya kejadian bencana alam atau kecenderungan yang berdampak pada sistem yang ada (IPCC 2014). Risiko tersebut terjadi sebagai bentuk interaksi antara kerentanan, keterpaparan, dan kejadian luar biasa, oleh karena itu pada kajian ini, risiko-risiko perubahan iklim dianalisis berdasarkan pada keterpaparan, respon-respon dan dampak negatif yang diterima sistem pertanian. Risiko-risiko perubahan iklim tersebut sebenarnya dapat diatasi melalui strategi potensi adaptasi, yaitu strategi untuk mengantisipasi dan mengatasi dampak yang tidak dapat dihindari pada skenario perubahan iklim yang berbeda-beda (Denton *et al.* 2014). Pada kajian ini, potensi adaptasi diperoleh dari strategi-strategi yang sudah dilakukan dan diharapkan akan dilakukan oleh masyarakat untuk mengatasi dampak negatif yang sudah diantisipasi akan terjadi. Untuk itu, risiko-risiko perubahan iklim dan potensi adaptasinya dianalisis dalam 3 tingkatan, yaitu penghidupan, komoditas pertanian dan bentang alam. Berdasarkan hasil diskusi dengan masyarakat, kejadian luar biasa (akibat iklim dan pasar) yang mempengaruhi penghidupan, komoditas pertanian dan bentang alam di ketujuh kabupaten adalah kemarau panjang, hujan terus-menerus yang mengakibatkan banjir, dan kejadian luar biasa terkait pasar (contohnya adalah adanya penurunan harga karet secara drastis, dan penutupan pabrik sawit).

Hasil-hasil yang akan ditampilkan di sub bab berikut menunjukkan bahwa risiko perubahan iklim dan potensi adaptasinya akan berbeda-beda diantara kejadian luar biasa yang berbeda, terutama yang terhubung dengan komoditas pertanian dan bentang alam. Sementara itu dampak dan potensi adaptasinya terhadap penghidupan tidak terlalu berbeda di antara ketiga kejadian luar biasa tersebut, yaitu menyebabkan terjadinya kehilangan pendapatan, peningkatan pengeluaran, ketergantungan terhadap tambang emas sebagai sumber pendapatan di luar pertanian, ketergantungan yang cukup tinggi terhadap peminjam uang di tingkat desa, dan adanya gangguan terhadap ketahanan pangan di tingkat rumah tangga.

3.3.1. Risiko-risiko dan potensi adaptasi terhadap kejadian kemarau panjang

Berdasarkan pada informasi yang diperoleh melalui FGD dengan masyarakat, kemarau panjang merupakan kejadian luar biasa terkait perubahan iklim yang telah memberikan dampak negatif terhadap penghidupan, komoditas pertanian dan bentang alam, lebih parah dibandingkan

kejadian luar biasa lainnya. Kemarau panjang yang pernah terjadi di ketujuh kabupaten telah meningkatkan suhu udara dan menyebabkan tidak terjadi hujan atau hujan dengan intensitas yang sangat rendah selama 3-5 bulan.

Risiko-risiko perubahan iklim dan potensi adaptasinya selama kemarau panjang dari perspektif aspek **penghidupan** akan terhubung dengan pendapatan petani dan ketahanan pangan petani dalam kesehariannya (Tabel 12). Risiko-risiko yang dapat terjadi akibat kemarau panjang diantaranya adalah kehilangan pendapatan, peningkatan pengeluaran rumah tangga, peningkatan aktivitas tambang mas, ketergantungan yang tinggi terhadap peminjam uang di tingkat desa, dan terjadinya kehilangan aset. Potensi adaptasi untuk mengatasi dampak negatifnya adalah dengan (a) mencari sumber pendapatan lainnya baik di pertanian maupun di luar pertanian; (b) intervensi dari pemerintah daerah untuk menyediakan alternatif sumber pendapatan bagi masyarakat yang terdampak dari adanya kemarau panjang; dan c) berfungsinya lembaga-lembaga keuangan di tingkat desa yang dapat memberikan pinjaman lunak pada petani yang membutuhkan. Peningkatan kegiatan tambang emas di sungai yang menjadi alternatif sumber pendapatan perlu dibatasi dengan peraturan atau penegakan hukum, karena jika dibiarkan saja akan memberikan dampak pencemaran air yang cukup serius di masa mendatang.

Tabel 12. Risiko-risiko, dampak yang diantisipasi, dan potensi adaptasi dari kemarau panjang di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat

Risiko-risiko akibat adanya kejadian luar biasa terkait Kemarau panjang	Dampak yang diantisipasi terkait kejadian luar biasa akibat kemarau panjang	Potensi adaptasi sistem usaha pertanian terkait kejadian luar biasa terkait dengan kemarau panjang
Penghidupan		
Peningkatan suhu udara dan terbatasnya curah hujan mempengaruhi sumber-sumber penghidupan yang berbasis lahan. Diantaranya karena adanya gagal panen tanaman pangan dan penurunan hasil dari karet dan sawit.	Kehilangan pendapatan dari kegiatan pertanian	Petani harus lebih bersiap dalam mencari pekerjaan lainnya sebagai alternatif sumber pendapatan, misalnya dengan belajar keterampilan baru atau meningkatkan jaringan informasi pekerjaan.
	Perubahan sumber pendapatan dari pertanian ke luar pertanian seperti tambang emas	- Peraturan dan penegakan hukum untuk mengatur penambangan emas yang marak dilakukan di sungai-sungai. - Antisipasi dan intervensi dari pemerintah dalam menyediakan pilihan sumber pendapatan bagi petani ketika terjadi kemarau panjang.
	Ketergantungan yang cukup tinggi terhadap peminjam uang (rentenir).	Memperkuat dan mengembangkan lembaga keuangan yang menyediakan pinjaman lunak terutama ketika petani mengalami kehilangan pendapatan dari kegiatan pertanian.
	Kehilangan aset	
Gagal panen padi menyebabkan petani harus membeli beras untuk konsumsi hariannya.	Peningkatan pengeluaran rumah tangga	- Sumber pendapatan lainnya - Memperbaiki akses ke lembaga peminjam uang dengan bunga yang rendah - Membuat gudang penyimpanan beras di tingkat rumah tangga dan masyarakat desa atau komunitas.

Risiko-risiko akibat adanya kejadian luar biasa terkait Kemarau panjang	Dampak yang diantisipasi terkait kejadian luar biasa akibat kemarau panjang	Potensi adaptasi sistem usaha pertanian terkait kejadian luar biasa terkait dengan kemarau panjang
Komoditas pertanian		
Terbatasnya curah hujan dan suhu udara yang tinggi selama kemarau panjang, mengakibatkan tanaman pangan menurun pasokannya.	Pasokan tanaman pangan menjadi tidak stabil karena adanya gagal panen.	- Irigasi dan teknologi memanen air hujan dilakukan untuk menyediakan sumber air untuk padi dan tanaman pangan lainnya. - Menanam tanaman pangan lain yang lebih tahan terhadap kemarau panjang dan hama, seperti singkong dan ubi-ubian. - Membuat penampungan air mini untuk menyimpan air selama musim kemarau. - Merubah kalender tanam jika ada tahun El Nino.
Peningkatan suhu udara dan terbatasnya curah hujan menghambat pertumbuhan karet dan sawit, dan menurunkan produksinya.	Penurunan pasokan getah karet	- Penanaman klon karet yang tahan terhadap kekeringan - Mengintegrasikan pohon pada kebun untuk memelihara kelembapan selama musim kemarau dan mengelola dengan sistem agroforestri.
	Penurunan pasokan buah sawit segar	- Menanam varietas sawit yang tahan terhadap kemarau - Melakukan pemeliharaan pohon seperti memangkas daun sawit yang sudah menguning, dan mengaplikasikan pupuk organik.
Suhu udara tinggi selama kemarau panjang mengakibatkan kolam ikan mengering.	Penurunan pasokan ikan dari perikanan	- Mengatur ulang jadwal untuk kegiatan perikanan supaya ikan bisa dipanen sebelum musim kemarau (menghindari musim kemarau pada bulan Juni ke September). - Memilih ikan yang dapat hidup baik tanpa memerlukan air yang banyak, contohnya lele.
Bentang alam		
Suhu udara yang meningkat selama kemarau panjang menyebabkan terjadinya peningkatan hama	Seringnya terjadi serangan hama	- Petani perlu dipersiapkan dengan pengetahuan dan peralatan untuk menangani hama (serangga dan tikus) di tanaman padi, tanaman pangan lainnya dan sawit. - Penyuluhan intensif untuk mengintroduksi pengendalian hama secara terpadu untuk petani. - Penanaman pohon di kebun untuk meningkatkan agrobiodiversitas di kebun yang diharapkan dapat menurunkan serangan hama.
Suhu udara yang meningkat dan terbatasnya curah hujan, membuat kegiatan tebas bakar untuk pembukaan lahan menjadi cukup banyak terjadi	Seringnya terjadi kejadian kebakaran	- Menerapkan teknik pembukaan lahan tanpa bakar. - Pembuatan peraturan di tingkat desa dan kabupaten untuk mencegah terjadinya kebakaran lahan
Suhu udara yang meningkat dan terbatasnya curah	Kompetisi dalam memperoleh air	Sumur bor menjadi sumber air yang bisa diakses oleh orang banyak dengan pengaturan penggunaannya disepakati bersama.

Risiko-risiko akibat adanya kejadian luar biasa terkait Kemarau panjang	Dampak yang diantisipasi terkait kejadian luar biasa akibat kemarau panjang	Potensi adaptasi sistem usaha pertanian terkait kejadian luar biasa terkait dengan kemarau panjang
hujan, mengeringkan dan menyebabkan persediaan air terbatas.	bersih dari sumber umum.	• Teknik-teknik untuk mengatasi air keruh agar bisa dikonsumsi

Sumber: FGD dengan masyarakat di 14 daerah kajian

Risiko-risiko dari kemarau panjang terhadap **komoditas pertanian** adalah (a) mengeringnya tanaman pangan yang mengakibatkan terganggunya pasokan pangan pokok masyarakat; (b) pertumbuhan karet dan sawit menjadi lambat dan berdampak terhadap berkurangnya hasil getah karet maupun buah sawit dan (c) kolam-kolam ikan mengering. Potensi adaptasi untuk mengatasi dampak tersebut adalah dengan cara (a) menanam jenis tanaman yang tahan terhadap kekeringan; (b) melakukan pemeliharaan tanaman seperti aplikasi pupuk organik untuk menjaga kelembapan tanah; (c) membuat embung atau irigasi untuk menjaga agar tanaman dan ikan tetap bisa mendapatkan air yang cukup; dan (d) melakukan penyesuaian kalender tanam terutama pada tahun-tahun *El-Nino*.

Pada tingkat **bentang alam**, risiko-risiko dari kemarau panjang terkait dengan (a) peningkatan suhu udara yang mengakibatkan peningkatan populasi hama secara drastis; (b) kebakaran lahan yang tidak terkendali akibat adanya kegiatan pembersihan lahan dengan metode tebas bakar; dan (c) terbatasnya ketersediaan air minum yang dapat dikonsumsi. Potensi adaptasi yang dapat dilakukan untuk mengatasi risiko-risiko tersebut pada tingkat bentang alam, terutama adalah (i) peningkatan pengetahuan dan kapasitas petani dalam mengatasi hama melalui pendekatan pengendalian hama secara terpadu (*integrated pest management*); (ii) penerapan teknik pembersihan lahan tanpa bakar; dan (iii) teknik perlakuan untuk menjernihkan air keruh sehingga bisa dikonsumsi oleh masyarakat. Penyuluhan cukup vital untuk membangun pengetahuan dan kapasitas petani dalam mengatasi dampak-dampak tersebut. Untuk penanganan kebakaran, selain pengenalan teknik tanpa bakar, juga perlu dibuat peraturan di tingkat desa dan kabupaten untuk mengurangi jumlah kejadian kebakaran.

3.3.2. Risiko-risiko dan potensi adaptasi terhadap kejadian hujan terus-menerus

Kejadian hujan terus-menerus yang terjadi di kabupaten kajian telah mengakibatkan adanya banjir dan angin puting beliung, walaupun angin puting beliung tidak terjadi sesering banjir. Risiko-risiko dari adanya kejadian luar biasa hujan terus-menerus terhadap **penghidupan** adalah: (a) banjir pada sistem pertanian di bantaran sungai menyebabkan terjadinya gagal panen tanaman pangan; (b) peningkatan kekeruhan dan pencemaran air akibat banjir mengakibatkan terjadinya penyakit kulit yang dialami warga; dan (c) banjir mengakibatkan terganggunya ketahanan pangan karena adanya gagal panen tanaman pangan (Tabel 13). Dampak yang harus diantisipasi dan potensi adaptasinya terhadap kejadian hujan terus-menerus hampir sama dengan ketika terjadi kemarau panjang, hanya saja ketika banjir

melanda ada dampak penyakit kulit yang dialami warga. Selain itu, hujan yang terus-menerus tidak mengakibatkan terjadinya kehilangan aset seperti yang terjadi ketika ada kemarau panjang.

Tabel 13. Risiko-risiko, dampak yang diantisipasi, dan potensi adaptasi dari hujan terus-menerus di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat

Risiko-risiko akibat adanya kejadian luar biasa terkait hujan terus-menerus	Dampak yang diantisipasi terkait kejadian luar biasa akibat hujan terus-meneris	Potensi adaptasi sistem usahaa pertanian terkait kejadian luar biasa hujan terus-menerus
Penghidupan		
Hujan yang terjadi terus-menerus mengakibatkan terjadinya banjir khususnya pada lahan pertanian yang berada di bantaran sungai, yang mempengaruhi sumber pendapatan petani karena kegagalan panen dan penurunan hasil karet	Kehilangan pendapatan dari kegiatan pertanian	Mencari sumber pendapatan lainnya dari kegiatan pertanian maupun di luar pertanian.
	Peningkatan aktivitas tambang emas	- Intervensi pemerintah untuk menyediakan pekerjaan lain selain menambang emas, ketika terjadi banjir. - Peraturan dan penegakan hukum untuk mengendalikan terjadinya penambangan liar di sungai.
	Meningkatnya ketergantungan terhadap peminjam uang (rentenir).	Penguatan atau pengembangan Lembaga keuangan di tingkat desa yang menyediakan pinjaman lunak dengan bunga yang rendah bagi petani yang kehilangan pendapatan dari kegiatan pertanian.
Banjir mengakibatkan air menjadi keruh dan menyebabkan munculnya penyakit kulit bagi warga yang menggunakannya.	Meningkatnya jumlah orang dengan penyakit kulit	Mencari sumber air lainnya untuk konsumsi rumah tangga.
Gagal panen menyebabkan petani membeli beras untuk kebutuhan hariannya.	Meningkatnya pengeluaran rumah tangga	- Mencari sumber pendapatan lainnya baik dari kegiatan pertanian maupun luar pertanian. - Meminjam uang dari rentenir atau tengkulak - Membangun gudang untuk beras dan tanaman pangan di tingkat rumah tangga dan masyarakat (desa atau komunitas)
Komoditas pertanian		
Banjir menyebabkan terjadinya penurunan hasil tanaman pangan, dan gagal panen pada padi.	Pasokan padi menjadi tidak aman atau terbatas	Membuat drainase untuk menghindari banjir di sawah atau ladang yang terletak di bantaran sungai.
Hujan terus-menerus dan banjir menyebabkan tanaman karet menjadi tidak bisa disadap dan pada akhirnya menurunkan hasil.	Penurunan pasokan karet	Menerapkan sistem drainase pada kebun karet yang terletak di bantaran sungai.

Risiko-risiko akibat adanya kejadian luar biasa terkait hujan terus-menerus	Dampak yang diantisipasi terkait kejadian luar biasa akibat hujan terus-menerus	Potensi adaptasi sistem usaha pertanian terkait kejadian luar biasa hujan terus-menerus
Banjir menyebabkan kebun sawit terendam dan tidak bisa dipanen selama banjir terjadi.	Penurunan pasokan buah sawit	Menerapkan sistem drainase pada kebun sawit yang terletak di bantaran sungai.
Banjir menyebabkan terjadinya air keruh dan terpolusi, sehingga mempengaruhi kualitas air untuk budidaya perikanan.	Penurunan pasokan ikan dari budidaya perikanan	Menerapkan teknik untuk mengendalikan air yang keruh dan terpolusi yang dapat mempengaruhi produksi perikanan.
Bentang alam		
Banjir menyebabkan daerah bantaran sungai tergenang.	Banjir menggenangi lahan pertanian dan pemukiman yang berada di bantaran sungai	Normalisasi sungai
Banjir menyebabkan air berwarna keruh dan terpolusi, sehingga tidak bisa dikonsumsi	Terbatasnya jumlah air bersih untuk kebutuhan rumah tangga dan perikanan.	- Menerapkan teknik untuk mengatasi air keruh dan terpolusi sehingga bisa dikonsumsi oleh manusia dan digunakan untuk kegiatan perikanan. - Mencari sumber air bersih lainnya

Sumber: FGD dengan masyarakat di 14 daerah kajian

Risiko-risiko dari hujan yang terus-menerus terhadap **komoditas pertanian** secara umum terkait dengan ketergenangan areal pertanian yang ada di bantaran sungai selama beberapa hari atau minggu. Risiko dari adanya banjir terhadap sawah ataupun ladang adalah adanya penurunan hasil padi dan pada beberapa kasus menyebabkan terjadinya kegagalan panen padi. Kondisi hujan terus-menerus dan banjir membuat pohon karet tidak bisa disadap. Sementara itu untuk sawit, banjir membatasi frekuensi panen sawit karena lahannya tergenang. Untuk budidaya perikanan, banjir menyebabkan air kolam menjadi keruh dan tercemar sehingga berpengaruh terhadap kualitas airnya. Dengan demikian secara umum dampak dari banjir untuk komoditas pertanian kurang lebih hampir sama dengan kemarau panjang, yaitu terjadinya penurunan produksi padi, karet, sawit dan perikanan. Meskipun demikian, potensi adaptasinya akan berbeda dibandingkan dengan kemarau panjang. Potensi adaptasi dari adanya banjir adalah dengan membuat saluran drainase yang dapat mengurangi ketergenangan air dalam jangka waktu panjang ketika banjir terjadi. Sementara potensi adaptasi untuk budidaya perikanan adalah perlu ada teknik khusus untuk menangani air keruh dan tercemar.

Pada tingkat **bentang alam**, risiko-risiko terkait dengan banjir adalah adanya areal pertanian dan pemukiman yang tergenangi oleh air sungai, selain itu juga air di sekitar tempat banjir terjadi akan menjadi keruh dan tercemar. Potensi adaptasi yang dapat dilakukan untuk mengurangi ketergenangan daerah bantaran sungai adalah dengan melakukan normalisasi

sungai, yang saat ini sudah mulai dilakukan di beberapa lokasi. Sementara permasalahan dengan air keruh dan tercemar dapat diatasi dengan penjernihan air keruh tersebut dengan pengendapan atau pemberian tawas, dan juga mencari alternatif sumber air bersih lainnya.

3.3.3. Risiko-risiko dan potensi adaptasi terhadap kejadian luar biasa terkait pasar

Kejadian luar biasa terkait pasar komoditas pertanian biasanya dapat menyebabkan terjadinya perubahan penggunaan lahan secara besar-besaran dari penggunaan lahan yang berbasis pohon yang dalam jangka panjang dapat mempengaruhi iklim mikro setempat, populasi hama, gagal panen, dan peningkatan suatu bentang alam terhadap perubahan iklim. Kejadian luar biasa terkait pasar biasanya berupa peningkatan ataupun penurunan harga secara mendadak. Pada kabupaten kajian, kejadian luar biasa terkait pasar terjadi di semua kelas kerentanan dan mempengaruhi penghidupan masyarakat, komoditas pertanian dan kerentanan bentang alam. Kejadian luar biasa terkait pasar di Kalimantan Barat lebih banyak terjadi untuk karet dan sawit, sedangkan untuk padi tidak terlalu berpengaruh terutama karena padi bukan komoditas komersial. Padi dijual jika ada kelebihan produksi.

Risiko-risiko dari kejadian luar biasa terkait pasar terhadap **penghidupan** umumnya terhubung dengan adanya kemungkinan penurunan pendapatan akibat adanya penurunan komoditas pertanian secara drastis, dan pada saat ada kejadian peningkatan pendapatan secara drastis dari suatu komoditas pertanian akan menyebabkan ketergantungan petani terhadap satu komoditas pertanian semakin meningkat (Tabel 14). Potensi dari adaptasi akibat penurunan harga dengan mencari sumber pendapatan lainnya, atau memperkuat Lembaga keuangan desa untuk memberikan pinjaman lunak bagi petani. Sedangkan jika ada kenaikan harga komoditas tertentu maka perlu ada keragaman komoditas sebagai sumber penghidupan, tidak terlalu terbuai dengan kenaikan harga yang sesaat karena biasanya akan terjadi fluktuasi yang cukup besar dari meningkat menjadi menurun.

Kejadian luar biasa terkait dengan pasar, telah berdampak terhadap **komoditas pertanian** contohnya melalui adanya kejadian pabrik sawit ditutup, peningkatan dan penurunan harga secara mendadak. Risiko-risiko dari kejadian luar biasa terkait pasar adalah (a) petani tidak dapat menjual komoditasnya; (b) petani fokus ke penanaman dengan sistem satu jenis/monokultur; (c) terjadinya penurunan motivasi petani dalam memelihara dan memanen komoditasnya. Potensi adaptasi yang dapat mengantisipasi dampak perlu keterlibatan berbagai pihak, terutama dalam pembangunan kemitraan antara petani dengan perusahaan sawit untuk menjamin akses petani terhadap pasar sawit dan untuk memotivasi petani dalam memelihara kebun. Diversifikasi komoditas juga menjadi cara beradaptasi untuk menghindari ketergantungan yang cukup tinggi terhadap satu komoditas saja. Diversifikasi komoditas perlu didukung oleh opsi-opsi komoditas yang bisa dihasilkan dari kebun petani.

Pada tingkat **bentang alam**, kejadian luar biasa terkait pasar mempengaruhi perubahan penggunaan lahan, yang mengakibatkan terjadinya peningkatan jumlah lahan yang tidak produktif atau tidak diolah, peningkatan jumlah kebun sawit, peningkatan laju deforestasi, dan peningkatan kejadian kebakaran akibat metode tebas bakar. Potensi adaptasi dari kejadian luar biasa terkait pasar tergantung pada intervensi dari pemerintah, peraturan-peraturan,

sosialisasi dan promosi alternatif penggunaan lahan yang dapat memadukan berbagai komoditas dalam satu sistem penggunaan lahan (seperti agroforestri).

Tabel 14. Risiko-risiko, dampak yang diantisipasi, dan potensi adaptasi dari kejadian luar biasa terkait pasar di ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat

Risiko-risiko akibat adanya kejadian luar biasa terkait pasar	Dampak yang diantisipasi terkait kejadian luar biasa pasar	Potensi adaptasi sistem usaha pertanian terkait kejadian luar biasa pasar
Penghidupan		
Penurunan harga dari komoditas pertanian utama menyebabkan terjadinya penurunan pendapatan petani dan pedagang.	Kehilangan pendapatan berbasis lahan	Mencari alternatif sumber pendapatan berbasis lahan dan tidak berbasis lahan.
	Meningkatnya ketergantungan terhadap peminjam uang di tingkat desa (rentenir)	Memperkuat atau mengembangkan lembaga keuangan yang dapat memberikan pinjaman lunak pada petani jika mereka mengalami kehilangan pendapatan
Peningkatan harga komoditas secara mendadak menyebabkan petani menanam dan bergantung hanya pada satu komoditas utama untuk sumber penghidupannya.	Ketergantungan yang cukup tinggi terhadap sumber pendapatan dari satu komoditas saja.	- Mencari alternatif sumber pendapatan berbasis lahan dan tidak berbasis lahan. - Meningkatkan keragaman komoditas sebagai pilihan sumber penghidupan.
Komoditas Pertanian		
Tutupnya pabrik sawit menyebabkan petani tidak dapat menjual buah sawitnya	Tidak ada pasar untuk menjual buah sawit.	Menciptakan kemitraan antara petani dengan perkebunan atau pabrik sawit untuk memastikan petani memiliki akses pasar yang pasti.
Peningkatan harga komoditas secara mendadak menyebabkan petani menanam komoditas tersebut dengan sistem monokultur	Keragaman komoditas yang lebih rendah	Mengeksplorasi alternatif komoditas yang memiliki harga ekonomi yang cukup tinggi dan tidak susah untuk ditanam.
Penurunan harga komoditas karet dan sawit secara tiba-tiba, menyebabkan petani kehilangan motivasi untuk memanen dan memelihara tanaman karet dan sawitnya.	Produksi karet dan sawit menurun	Intervensi-intervensi pemerintah untuk membantu dan memotivasi petani untuk menjaga kebun karet dan sawitnya.
Bentang alam		
Penurunan harga karet dan sawit secara tiba-tiba dapat menurunkan motivasi petani untuk memelihara kebunnya.	Peningkatan jumlah lahan yang tidak produktif atau semak belukar	- Intervensi pemerintah dalam membantu dan meningkatkan motivasi petani untuk tetap memelihara kebun karet dan sawitnya. - Intervensi pemerintah untuk membantu petani dalam memanfaatkan lahan-lahan yang tidak produktif.

Risiko-risiko akibat adanya kejadian luar biasa terkait pasar	Dampak yang diantisipasi terkait kejadian luar biasa pasar	Potensi adaptasi sistem usaha pertanian terkait kejadian luar biasa pasar
Penurunan harga karet yang terjadi secara tiba-tiba dapat mengakibatkan terjadinya konversi kebun karet ke komoditas lainnya yang lebih menguntungkan.	Peningkatan frekuensi kejadian kebakaran akibat pembukaan lahan dengan metode tebas bakar.	• Pengenalan dan aplikasi dari teknik-teknik pembukaan lahan dengan metode lainnya selain tebas-bakar. • Peraturan desa dan kabupaten terkait pencegahan terjadinya kebakaran
Penurunan harga karet yang secara tiba-tiba menyebabkan petani mengubah sistem usaha pertaniannya ke sistem lain yang lebih menguntungkan.	Peningkatan konversi penggunaan lahan	• Peraturan untuk mengendalikan konversi penggunaan lahan. • Mempromosikan sistem usaha pertanian alternatif (seperti agroforestri) yang memungkinkan petani untuk memperoleh keuntungan beragam tanpa harus mengubah sistem penggunaan lahannya.
Peningkatan kebutuhan akan lahan untuk menanam jenis tanaman baru menyebabkan terjadinya konversi hutan ke lahan pertanian.	Peningkatan kegiatan deforestasi	• Sosialisasi peraturan dan hak-hak penggunaan kawasan hutan melalui skema perhutanan sosial. • Mempromosikan sistem usaha pertanian alternatif (seperti agroforestri) yang memungkinkan petani untuk memperoleh keuntungan beragam.

Sumber: FGD dengan masyarakat di 14 daerah kajian

Seperti telah dijelaskan di atas, distribusi dari kelas kerentanan antara desa tidak seragam pada semua kabupaten kajian. Ada kabupaten yang berada di dekat pesisir yang didominasi oleh kelas kerentanan 1 dan 2, dan ada daerah yang berada di hulu sungai yang didominasi oleh kerentanan 4 dan 5. Risiko-risiko perubahan iklim dan dampaknya terhadap penghidupan, komoditas pertanian dan bentang alam bervariasi. Selain itu, potensi adaptasi tidak hanya dilakukan untuk secara langsung mengatasi dampak dari kejadian luar biasa tapi juga dilakukan untuk mengantisipasi dampak sekundernya. Contohnya adalah kegagalan panen yang terjadi akibat adanya kemarau panjang menyebabkan masyarakat kehilangan pendapatannya. Oleh karena itu untuk tetap memenuhi kebutuhan hidupnya mereka melakukan penambangan emas. Penambangan emas telah mengakibatkan air sungai tercemar dan menyebabkan masalah kesehatan bagi orang-orang yang mengkonsumsinya, hal ini mengakibatkan masyarakat harus membeli air kemasan bahkan orang yang tidak melakukan tambang emas di sungai. Untuk itu perlu diambil tindakan-tindakan berupa kebijakan, program, kemitraan dan insentif. Untuk meningkatkan adopsi masyarakat dalam mengurangi kerentanan mereka terhadap kejadian luar biasa, petani, pemerintahan dan pemangku kepentingan lainnya perlu merubah perilaku mereka. Kombinasi beberapa kegiatan penyadartahuan, komunikasi, pelatihan, bantuan dan skema-skema insentif perlu diberikan. Selain itu tentunya sumber daya penghidupan yang terdiri dari keuangan, manusia, sosial fisik dan alam perlu diidentifikasi dengan baik agar dapat mendukung potensi adaptasi masyarakat terhadap perubahan iklim, seperti yang akan didiskusikan di sub bab berikutnya.

3.4. Faktor-faktor pemungkin adaptasi sistem pertanian terhadap perubahan iklim di Kalimantan Barat

Tingkat kerentanan dari suatu sistem terhadap bencana ataupun kejadian luar biasa tidak hanya ditentukan oleh keterpaparan sistem tersebut, tapi juga tergantung pada kapasitas sistem tersebut untuk beradaptasi terhadap perubahan yang mungkin terjadi akibat keterpaparan tersebut. Semakin tinggi tingkat kapasitas adaptif suatu sistem, maka akan semakin kurang rentan atau tahan terhadap adanya kejadian luar biasa. Kapasitas adaptif adalah kemampuan dari suatu sistem untuk merespon secara baik dan sukses terhadap adanya kemungkinan perubahan iklim dan perubahan-perubahan yang terjadi akibatnya, termasuk penyesuaian-penyesuaian teknologi dan perilaku yang harus dilakukan (IPCC WG2 2007). Untuk kajian kali ini, kapasitas adaptif ditentukan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi potensi adaptasi suatu sistem pertanian terhadap kejadian luar biasa terkait kemarau panjang, hujan terus-menerus dan kejadian luar biasa terkait dengan pasar. Faktor-faktor pemungkin ini diidentifikasi dari hal-hal yang dapat mendukung potensi adaptasi seperti yang sudah dijelaskan pada Sub-bab 3.3. Faktor-faktor pemungkin ini dapat dipertimbangkan dalam pengembangan strategi-strategi untuk meningkatkan ketahanan sistem pertanian terhadap perubahan iklim di Kalimantan Barat (Tabel 15).

Tabel 15. Faktor-faktor pemungkin untuk adaptasi sistem pertanian terhadap perubahan iklim di Provinsi Kalimantan Barat

Kategor	Faktor-faktor pemungkin
Sumber daya alam	• Sumber-sumber air bersih pada saat musim kemarau tiba • Hutan sebagai alternatif sumber penghidupan di kala ada kejadian luar biasa • Keanekaragaman hayati menyeimbangkan rantai makanan yang dapat menurunkan tingkat serangan hama di lokasi setempat • Jarak ke daerah aliran sungai atau bantaran sungai • Sistem pertanian dengan komoditas yang beragam • Sistem pertanian berbasis tanaman pepohonan
Infrastruktur	• Teknologi-teknologi untuk menangani dampak dari perubahan iklim yang ekstrim • Infrastruktur terkait sumber daya air (irigasi, sumur, konstruksi pengairan, tempat penyimpanan air dan teknologi atau sistem perlakuan perbaikan kualitas air) • Infrastruktur jalan • Infrastruktur terkait pasar (pabrik kecil, pabrik besar) • Normalisasi sungai • Ketersediaan fasilitas-fasilitas pertanian (bibit, pemupukan, pestisida dan peralatan pertanian)
Sumber daya manusia	• Pengetahuan petani terkait dengan pengendalian hama dan penyakit akibat kejadian luar biasa terkait perubahan iklim • Pengetahuan petani untuk mengatasi dampak negatif dari kejadian luar biasa perubahan iklim pada sistem usaha tani yang menjadi sumber penghidupannya. • Akses petani ke alternatif sumber-sumber pendapatan
Sumber daya keuangan	• Akses ke pinjaman lunak berbunga rendah • Akses ke program kredit dari pemerintah Access to government credit programs • Keberadaan dari lembaga keuangan di tingkat desa

Kategor	Faktor-faktor pemungkin
Sosial	• Pelayanan penyuluhan pertanian untuk menyebarkan informasi dan teknologi baru yang dapat mendukung petani untuk mengatasi keterpaparan dari adanya kejadian luar biasa terkait perubahan iklim, contohnya tentang teknik-teknik yang dapat diterapkan dalam pertanian cerdas iklim. • Sistem penyebaran informasi pertanian, secara tradisional di tingkat masyarakat • Aksi kolektif di praktik-praktik pertanian • Kebijakan dan peraturan terkait dengan perubahan penggunaan lahan dan pengelolaan sumber daya air • Kerjasama yang menguntungkan dalam mekanisme pasar antara petani dengan pengepul, petani dengan pabrik atau perusahaan konsesi atau pedagang dengan pabrik

Faktor-faktor pemungkin pada Tabel 15 tersebut biasanya akan bervariasi dari desa ke desa, dan dari kabupaten ke kabupaten. Kabupaten-kabupaten yang berada di daerah pesisir cenderung akan memiliki kondisi fisik dan modal keuangan yang lebih baik, akan tetapi memiliki sumber daya alam yang lebih rendah. Sementara di kabupaten-kabupaten yang berada di daerah hulu sungai memiliki pola yang tidak sama dengan di daerah pesisir. Untuk itu, dalam penentuan intervensi yang dapat diambil di masing-masing kabupaten dapat bervariasi tergantung pada faktor-faktor pemungkin yang diperlukan di masing-masing kabupaten. Keseimbangan antara faktor-faktor pemungkin yang mendukung adanya intervensi yang berdasarkan pengelolaan alam yang lestari dengan pengelolaan yang melibatkan teknologi perlu dilakukan secara seimbang dengan disesuaikan dengan konteks lokal yang ditemui di masing-masing kabupaten. Kajian kali ini terutama ditujukan pada ketahanan penghidupan berbasis pertanian terhadap kejadian luar biasa terkait perubahan iklim, oleh karena itu strategi-strategi yang akan dikembangkan akan banyak terhubung dengan pendekatan Pertanian cerdas iklim.

4 STRATEGI PENINGKATAN KETAHANAN TERHADAP PERUBAHAN IKLIM MELALUI PERTANIAN CERDAS IKLIM

Berdasarkan hasil diskusi dengan masyarakat di ke-14 lokasi studi ini, sektor pertanian sudah menjadi sumber penghidupan utama di ketujuh kabupaten sejak lama. Seperti yang dijelaskan pada sub bab 3.2., di ketujuh kabupaten kejadian luar biasa terkait perubahan iklim berdampak terhadap produksi pertanian di area tersebut, seperti menyebabkan (a) penurunan produksi tanaman pangan yang berakibat pada terancamnya pasokan pangan untuk konsumsi masyarakat sekitarnya; (b) penurunan produksi dari komoditas perkebunan utama yaitu karet dan sawit yang berakibat pada terjadinya penurunan pendapatan dan berpengaruh terhadap perubahan strategi penghidupan di tingkat rumah tangga untuk memenuhi pengeluaran harian mereka, yang pada jangka panjang dapat membawa keluarga ke jurang kemiskinan; dan (c) terjadinya penurunan kualitas dan kuantitas dari air yang digunakan untuk kebutuhan harian keluarga, hal ini terutama terjadi di daerah dekat sungai, tambang-tambang, dan area dengan jumlah pohon yang sedikit.

Agar masyarakat dapat mengatasi dampak negatif dari adanya kejadian luar biasa tersebut, perlu dilakukan aksi-aksi seperti modifikasi praktik dan sistem pertanian yang dilakukan oleh masyarakat sekitar supaya lebih tahan terhadap kejadian luar biasa akibat perubahan iklim. FAO (2011) memperkenalkan Pertanian Cerdas Iklim (PCI) sebagai salah satu strategi untuk mengatasi dampak negatif tersebut. PCI diharapkan dapat digunakan sebagai acuan atau pedoman dalam menentukan aksi-aksi yang diperlukan untuk mengubah sistem pertanian menjadi lebih efektif mendukung ketahanan penghidupan dan memastikan ketahanan pangan tetap terjaga walaupun perubahan iklim terjadi. PCI memiliki tujuan untuk meningkatkan kapasitas dari sistem pertanian untuk mendukung ketahanan pangan, mempertimbangkan adanya kebutuhan untuk adaptasi dan mitigasi perubahan iklim dalam pengembangan strategi-strategi pengelolaan pertanian yang berkelanjutan. PCI bukan kumpulan dari praktik-praktik, akan tetapi berupa pendekatan-pendekatan yang dapat diimplementasikan sesuai dengan konteks yang ada di masing-masing lokasi (FAO, 2010). PCI memadukan aksi-aksi baik di lahan pertanian maupun yang tidak secara langsung berhubungan dengan pertanian, dengan teknologi-teknologi, kebijakan-kebijakan, lembaga-lembaga dan investasi-investasi. PCI memiliki 3 tujuan utama yang biasanya dijadikan sebagai acuan untuk pengembangan strategi-strategi terkait peningkatan ketahanan penghidupan berbasis pertanian, yaitu:

- a) Strategi-strategi untuk produksi pertanian dan pendapatan yang berkelanjutan, yang berfokus pada sistem produksi pertanian dan penghidupan setempat. Contoh dari strategi ini adalah promosi sistem pertanian terpadu yang mendiversifikasi sumber pangan melalui perpaduan berbagai komoditas pertanian seperti ternak-padi-ikan, atau agroforestri.
- b) Strategi-strategi untuk adaptasi dan ketahanan sistem usaha pertanian terhadap kejadian luar biasa akibat perubahan iklim. Strategi ini dibangun untuk menciptakan kondisi dimana sistem pertanian tersebut dapat mengatasi paparan terhadap kejadian luar biasa terkait perubahan iklim, seperti pembangunan infrastruktur yang mendukung, dan penciptaan praktik-praktik baru maupun teknologi yang inovatif. Contoh dari strategi ini adalah introduksi atau penciptaan varietas tanaman pertanian yang tahan terhadap suhu udara yang tinggi, kemarau panjang, kebakaran, maupun serangan hama dan penyakit.
- c) Strategi-strategi yang terkait dengan penurunan emisi gas rumah kaca. Strategi ini terkait dengan praktik-praktik, teknologi-teknologi dan kebijakan-kebijakan yang tujuannya untuk menurunkan emisi gas rumah kaca. Contohnya adalah strategi mengurangi penggunaan pupuk kimia, dan menanam pohon untuk meningkat jumlah serapan CO₂ melalui tanaman.

Dalam pelaksanaan PCI ini, FAO (2012) menyarankan jika akan merancang strategi PCI, pada tingkat mikro di lahan, strategi adaptasi yang melingkupi kegiatan yang cukup luas cakupannya perlu diprioritaskan. Contoh dari strategi adaptasi yang dapat diterapkan adalah memodifikasi jadwal penanaman, mengganti varietas tanaman yang lebih tahan terhadap suhu udara dan kekeringan, mengembangkan dan menanam varietas tanaman baru, mengintegrasikan ternak dengan tanaman semusim, memperbaiki pengelolaan tanah dan air, menerapkan kaedah-kaedah konservasi tanah dan air dalam praktik pertanian, menggunakan informasi tentang prediksi iklim dalam penentuan waktu budidaya tanaman semusim, memperbaiki cara penggunaan pupuk dan irigasi. Pada tingkat rumah tangga yang tergantung pada pertanian sebagai sumber penghidupannya, dapat melakukan adaptasi dengan mengkombinasikan beberapa strategi seperti (i) memilih praktik penggunaan lahan yang dapat meningkatkan produktivitas lahan; (ii) diversifikasi strategi penghidupan berbasis lahan dan (iii) diversifikasi pendapatan rumah tangga dari sumber penghidupan yang tidak berbasis lahan.

Pada kajian atau studi ini, strategi-strategi untuk peningkatan ketahanan penghidupan melalui PCI dianalisis berdasarkan pada faktor-faktor pemungkin potensi adaptasi seperti yang sudah diidentifikasi di sub bab 3.3. dan 3.4. Strategi PCI sendiri kemudian dibedakan ke dalam 3 tingkatan, yaitu: (1) Strategi umum yang dapat diterapkan pada semua kabupaten dan kelas kerentanan di ketujuh kabupaten; (2) Strategi yang spesifik per kelas kerentanan; dan (3) Strategi yang spesifik per kabupaten. Pada tingkat desa, identifikasi strategi yang teridentifikasi pada kajian ini hanya berlaku untuk desa-desa yang memiliki tanah mineral. Untuk desa-desa yang memiliki lahan gambut, perlu ada kajian khusus karena desa-desa tersebut memiliki tingkat kerentanan yang lebih tinggi dibandingkan desa-desa tanah mineral. Sedangkan pada tingkat kabupaten, strategi-strategi diprioritaskan berdasarkan dominasi kelas kerentanan yang ditemukan di masing-masing kabupaten.

4.1. Strategi umum Pertanian Cerdas Iklim di Kalimantan Barat

Strategi umum PCI ini ditujukan pada strategi yang dapat diterapkan di semua kelas kerentanan di ketujuh kabupaten. Strategi ini dibangun berdasarkan tiga kejadian luar biasa yang umum terjadi di ketujuh kabupaten, yaitu kemarau panjang, hujan yang terus-menerus, dan kejadian luar biasa terkait pasar. Walaupun kejadian luar biasa terkait pasar tidak ada hubungan langsung dengan kejadian luar biasa akibat perubahan iklim, ini dapat mempengaruhi ketahanan rumah tangga yang penghidupannya berbasis pertanian dalam mengatasi dampak dari kejadian luar biasa akibat perubahan iklim.

4.1.1. Strategi peningkatan produktivitas dan pendapatan pertanian yang berkelanjutan

Kejadian luar biasa terkait perubahan iklim seperti kemarau panjang dan hujan terus-menerus telah mengakibatkan gagal panen dan penurunan hasil karet dan sawit, ke tingkat yang mempengaruhi pendapatan petani. Gagal panen tanaman pangan mengakibatkan petani harus membeli beras untuk memenuhi kebutuhan hariannya. Beberapa petani juga harus meminjam uang ke beberapa pihak peminjam uang di tingkat desa seperti tengkulak dan rentenir. Untuk mengatasi dampak negatif dari kejadian luar biasa ini terutama terhadap produksi dan pendapatan pertanian, strategi-strategi berikut ini dapat diterapkan:

- a) Strategi-strategi untuk meningkatkan ketahanan pangan dapat dilakukan diantaranya dengan mempromosikan produksi tanaman pangan pokok yang beragam selain beras. Saat ini, masyarakat di ketujuh kabupaten kajian sangat mengandalkan beras sebagai pangan pokoknya. Untuk kedepannya, masyarakat perlu juga untuk mulai menanam dan mengkonsumsi singkong dan jagung sebagai bahan pangan pokok. Menanam tanaman buah-buahan yang bisa dijadikan sebagai bahan pangan pokok juga dapat disarankan, seperti pisang, nangka dan sukun, untuk meningkatkan ketahanan pangan di lokasi tersebut. Selain itu, untuk mendukung ketersediaan beras pada saat musim paceklik, masing-masing rumah tangga bisa menyimpan beras yang diproduksinya di gudang.
- b) Strategi-strategi untuk meningkatkan ketahanan pendapatan dapat dilakukan diantaranya dengan melakukan diversifikasi sumber pendapatan dari lahan dan dari non-lahan. Saat ini sumber pendapatan yang berasal dari lahan kebanyakan adalah dari kebun karet dan sawit yang ditanam dalam sistem monokultur. Sistem monokultur yang hanya mengandalkan pada satu komoditas tertentu ini cukup rentan terhadap adanya kejadian luar biasa terkait pasar, dan kejadian lainnya yang dapat menurunkan hasilnya pada saat kemarau panjang maupun pada saat ada kejadian hujan terus-menerus. Pada lokasi-lokasi dimana petani masih sangat mengandalkan pada sistem monokultur, perlu diperkenalkan sistem pertanian terpadu yang tidak hanya mengandalkan satu jenis tanaman saja, sehingga petani bisa mendapatkan pendapatan yang beragam, contohnya dengan integrasi sawit-ternak, atau diintegrasikan dengan perikanan ataupun peternakan unggas. Sementara untuk lokasi-lokasi dimana sistem pertanian terpadu sudah diaplikasikan, perlu ada

perbaikan pemasaran dari produk-produk yang dihasilkan misalnya melalui inovasi-inovasi penanganan paska panen dan pemotongan rantai pasar.

Sedangkan kegiatan yang terkait di luar pertanian, kebanyakan dilakukan oleh masyarakat di ketujuh kabupaten dengan menambang emas karena tidak banyak pilihan sumber penghidupan di luar pertanian. Perlu ada eksplorasi potensi-potensi sumber penghidupan di luar pertanian yang dapat dikembangkan di ketujuh lokasi agar risiko adanya dampak negatif kegiatan tambang emas dapat diturunkan.

- c) Strategi-strategi yang terkait dengan hutang yang menumpuk akibat adanya peningkatan pengeluaran rumah tangga dan kehilangan pendapatan yang terjadi secara tiba-tiba. Salah satu dari strategi ini adalah meningkatkan akses petani ke pinjaman lunak yang dapat dibuat melalui lembaga-lembaga keuangan yang resmi di tingkat desa, dan juga meningkatkan kemampuan rumah tangga dalam melakukan pengelolaan keuangan rumah tangga.
- d) Strategi-strategi terkait dengan mengatasi kejadian-kejadian luar biasa terkait dengan pasar dari suatu komoditas tertentu, contohnya ketika ada penurunan harga karet secara drastis atau penutupan pabrik sawit secara tiba-tiba. Strategi yang dapat dilakukan adalah dengan tidak mengandalkan pada satu jenis komoditas saja sebagai sumber pendapatan. Perlu ada pengembangan komoditas yang beragam sehingga petani dapat mengantisipasi jika ada dampak dari kejadian luar biasa terkait pasar komoditas. Pembuatan kemitraan yang adil dan menguntungkan antara petani dan perusahaan juga dapat menjamin keberlangsungan akses petani terhadap pasar.

4.1.2. Strategi untuk adaptasi ketahanan sistem pertanian

Berdasarkan dari hasil diskusi dengan masyarakat di ketujuh kabupaten kajian, tidak ada pola jadian luar biasa terkait perubahan iklim, ataupun dapat diprediksi dengan cukup akurat. Untuk itu, masyarakat perlu meningkatkan ketahanannya dan beradaptasi dengan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi akibat adanya kejadian luar biasa perubahan iklim. Dalam konteks sumber penghidupan masyarakat berbasis pertanian, strategi untuk mengantisipasi dampak negatif tersebut dapat dilakukan dengan merubah sistem pertaniannya ke dalam sistem yang lebih dapat beradaptasi. Proses perubahannya sendiri akan berbeda-beda tergantung pada sistem pertanian yang saat ini ada dan responnya terhadap kejadian luar biasa tersebut. Di ketujuh kabupaten kajian, ada dua kejadian luar biasa perubahan iklim yang sangat berdampak pada sumber-sumber penghidupan berbasis pertanian, yaitu kemarau panjang dan hujan terus-menerus. Kedua kejadian luar biasa ini berdampak pada empat sistem pertanian yang paling umum ada di ketujuh kabupaten, yaitu, sawah, ladang, kebun karet dan kebun sawit. Seperti yang sudah dijelaskan di Bab 3, dampak negatif dari kemarau panjang dirasakan lebih besar dibandingkan dampak dari kejadian hujan terus-menerus. Sedangkan jika dilihat dari sistem pertaniannya, maka sawah dan ladang termasuk yang paling rentan terhadap kejadian luar biasa dibandingkan kebun karet dan kebun sawit. Sebagai bagian dari strategi adaptasi, akses petani terhadap penyuluhan adalah yang paling utama yang dapat membantu petani beradaptasi terhadap adanya kejadian luar biasa terkait dengan perubahan iklim.

Strategi adaptasi terhadap kemarau panjang

Kemarau panjang lebih banyak berdampak terhadap sawah maupun ladang yang dijadikan sebagai lokasi untuk menanam padi dan tanaman pangan lainnya, dibandingkan dengan kebun karet dan kebun sawit. Sedikitnya jumlah hari hujan dan tingginya suhu udara pada saat kemarau panjang telah mengeringkan tanaman pangan dan meningkatkan populasi hama seperti serangga yang pada akhirnya mengakibatkan terjadinya gagal panen. Untuk tanaman karet dan sawit, peningkatan suhu udara dan terbatasnya jumlah hari hujan hanya menghambat pertumbuhan dari tanaman tersebut, dan jika ada kasus terparah terjadi akan mengakibatkan terjadinya penurunan hasil getah karet dan buah sawit.

Kemarau panjang biasanya terjadi di ketujuh kabupaten pada bulan Juni hingga September. Secara kebiasaan, saat kemarau dijadikan ajang untuk melakukan pembukaan lahan dengan metode tebas bakar, dimana di masa lampau metode ini masih bisa dikendalikan karena frekuensi El Nino tidak seperti saat ini yang menjadi cukup sering terjadi, sehingga kebiasaan melakukan tebas bakar dapat mengakibatkan terjadinya kebakaran yang tidak bisa dikendalikan.

Berdasarkan diskusi dengan masyarakat melalui FGD, saat ini masih cukup sedikit kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi dampak negatif dari adanya kemarau panjang. Masyarakat tidak melakukan banyak perubahan kebiasaan maupun sistem pertanian. Penyebab utama dari minimnya perubahan yang dilakukan adalah karena saat ini masih sangat terbatas sekali kegiatan peningkatan kapasitas petani untuk mengantisipasi dampak negatif dari perubahan iklim. Walaupun bantuan fisik sudah cukup diberikan oleh pemerintah seperti pembuatan embung, akan tetapi di kedepannya masih perlu dikembangkan strategi-strategi yang dapat membantu petani untuk merubah sistem pertaniannya. Strategi-strategi tersebut diantaranya adalah:

- a) Strategi-strategi untuk mengatasi kekurangan air untuk pertanian pada saat kemarau panjang. Strategi ini diantaranya melibatkan pembangunan embung atau sumur untuk mengairi lahan pertanian, khususnya untuk pertanian tanaman pangan atau semusim. Selain pembangunan infrastruktur, perlu juga dilakukan perubahan kalender tanam jika memang sudah ada pertanda akan terjadi kemarau panjang di tahun tersebut. Misalnya dengan menggeser waktu untuk penanaman dari Juni-September menjadi September atau Oktober ke akhir tahun. Biasanya indikasi akan adanya kemarau panjang diumumkan oleh BMKG setempat dan disampaikan ke penyuluh. Penyuluh kemudian perlu memberitahukan ke petani, atau perlu dibuat sistem pemberitahuan secara online melalui sms atau WA sehingga petani menjadi terinformasikan dan waspada terhadap risiko yang mungkin akan mereka hadapi pada tahun tersebut. Ketika penanaman akan dilakukan pada tahun kemarau panjang, jenis varietas yang ditanam pun perlu diperhatikan, agar menggunakan varietas yang tahan terhadap kekeringan.

- b) Strategi-strategi untuk mengatasi adanya peningkatan hama secara drastis di ladang dan kebun sawit. Petani perlu dibekali dengan ilmu untuk penanganan hama secara terpadu untuk mengantisipasi terjadinya ledakan hama akibat adanya kemarau panjang. Ledakan hama dapat juga dihindari dengan memahami siklus hidup dari jenis hama tertentu, dan waktunya ketika biasanya ledakan hama terjadi. Petani dapat menghindari waktu-waktu kemungkinan akan ada ledakan hama, untuk meminimalisir dampak dari adanya ledakan hama terhadap produksi tanaman pertanian. Petani juga perlu dibekali dengan ilmu cara-cara penggunaan pestisida dan potensi dampak lingkungannya jika pestisida dipergunakan secara tidak tepat. Untuk membekali petani dengan ilmu-ilmu, sistem penyuluhan menjadi kunci utama, terutama untuk membantu petani menghadapi kejadian ledakan hama. Penelitian-penelitian juga perlu dilakukan untuk memilih jenis-jenis/varietas yang tahan terhadap hama.
- c) Strategi-strategi untuk mengatasi penurunan hasil getah karet dan buah sawit akibat kemarau panjang. Strategi ini melibatkan teknik-teknik pemeliharaan tanaman seperti penggunaan tanaman penutup tanah sebagai mulsa alami, dan aplikasi pupuk organik untuk menjaga kelembaban tanah ketika ada kemarau. Selain itu, perlu diciptakan iklim mikro di kebun karet dan sawit yang dapat menjaga kelembaban dan suhu udara yang optimum, misalnya dengan menambahkan pepohonan di batas kebun atau pohon penaung yang tidak mengganggu tanaman pokoknya.
- d) Strategi-strategi untuk mencegah adanya kebakaran lahan yang tidak terkendali pada saat kemarau panjang. Untuk ini perlu ada teknik-teknik metode tanpa bakar yang diperkenalkan pada petani. Selain itu perlu juga dilakukan penegakan hukum dalam pelaksanaan peraturan tidak boleh bakar dalam pembukaan lahan. Identifikasi teknik metode pembukaan lahan tanpa bakar perlu penelitian khusus yang dapat mengeksplorasi pilihan metode yang cukup murah dan efektif. Selain kedua hal tersebut, merubah kalender tanam ke jadwal di akhir kemarau panjang juga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kebakaran yang tidak terkendali di lokasi setempat. Identifikasi akhir kemarau panjang dapat dilakukan oleh BMKG setempat, dimana sebaiknya BMKG dibekali dengan teknologi dan pengetahuan untuk dapat memperkirakan akhir dari kemarau panjang. Dan juga perlu dibangun sistem penyebaran informasi dari BMKG ke petani untuk memberitahu petani tentang kapan awal dan akhir dari siklus kemarau panjang akan terjadi.

Strategi adaptasi terhadap hujan yang terus-menerus

Hujan yang terus-menerus berdampak khususnya pada sistem pertanian yang berada di bantaran sungai. Di ketujuh kabupaten kajian, petani biasanya menanam padi, tanaman pangan dan karet di bantaran sungai karena kesuburan tanahnya yang lebih baik dari daerah lainnya. Sementara untuk tanaman karet sengaja ditanam dekat sungai untuk mempermudah akses transportasi untuk penjualannya melalui akses sungai. Untuk sawit, petani biasanya menanam di daerah yang berbukit, oleh karena itu sawit tidak terlalu terdampak oleh banjir yang diakibatkan oleh kondisi hujan yang terus-menerus. Dampak dari hujan yang terus-menerus terhadap sawit adalah berkurangnya hari untuk dapat memanen buahnya. Begitupun dengan karet, hujan terus-menerus mengakibatkan petani tidak dapat menyadap getah karet. Dampak dari ketergenangan terhadap karet tidak terlalu mempengaruhi produksi karet karena

karet termasuk yang tahan terhadap genangan. Tanaman karet yang tergenangi cenderung akan pulih kembali setelah tidak tergenangi.

Kondisi hujan yang terus-menerus biasanya menimbulkan terjadinya banjir. Akan tetapi di ketujuh kabupaten, banjir yang terjadi hanya berkisar 3 hari hingga seminggu. Pada kasus-kasus yang cukup parah, genangan banjir bisa terus terjadi selama 2 minggu. Yang paling umum terjadi adalah ketika banjir terjadi, maka air banjir akan kembali surut dalam kisaran waktu 1 sampai 3 hari. Oleh karena itu, dampaknya dari banjir yang terjadi tidak separah ketika terjadi kemarau panjang. Berdasarkan diskusi dengan masyarakat yang dilakukan di 14 lokasi, kejadian banjir bandang yang diikuti dengan adanya longsor hanya pernah terjadi di Kecamatan Menjalin, Kabupaten Landak. Untuk mengantisipasi dampak negatif dari hujan yang terus-menerus, maka perlu dilakukan strategi-strategi berikut ini:

- a) Strategi-strategi untuk mengatasi dampak akibat adanya ketergenangan kebun-kebun di bantaran sungai pada saat terjadi banjir. Salah satu strateginya adalah dengan membangun sistem drainase yang dapat mengurangi durasi ketergenangan dan mempercepat air surut. Selain itu dari perspektif bentang alam, perlu ada peraturan desa yang mengatur penanaman di zona bantaran sungai agar tidak terdampak banjir. Kegiatan-kegiatan seperti normalisasi sungai juga dapat dilakukan untuk mengurangi sedimentasi yang terjadi ketika banjir terjadi. Pengurangan sedimentasi juga perlu diperkuat dengan pengelolaan di tingkat bentang alam di daerah hulu yang dapat mengurangi terjadinya erosi tanah.
- b) Strategi-strategi untuk mengatasi terjadinya erosi tanah selama hujan terus-menerus terjadi. Strategi ini melibatkan penerapan teknik konservasi tanah seperti terasering dan pertanian berbasis kontur. Teknik dengan nama Teras Vegetasi Alami dapat juga diperkenalkan pada petani yang akan Bertani di daerah-daerah yang kelerengannya cukup tajam. Saat ini belum terlalu banyak petani yang menerapkan teknik-teknik konservasi tanah dengan cukup baik. Oleh karena itu perlu dibangun sistem penyuluhan yang dapat mendukung petani untuk bisa menerapkan teknik-teknik konservasi tanah.
- c) Strategi-strategi untuk menangani penurunan kualitas air untuk kegiatan budidaya ikan dan pertanian. Air keruh adalah yang paling banyak dikeluhkan ketika terjadi kondisi hujan terus-menerus. Air keruh dapat menurunkan produksi ikan dari budidaya, juga berpengaruh terhadap produksi padi sawah. Air keruh ini ada kemungkinan juga terhubung dengan tingginya sedimentasi tanah pada air sungai selain juga akibat maraknya pertambangan emas di sungai. Oleh karena itu, akan ada hubungan yang cukup kuat antara penanganan air keruh dengan strategi untuk mengatasi terjadinya erosi tanah. Pada tingkat bentang alam, perlu ada kebijakan yang mengatur cara pembukaan lahan di areal hulu, karena perubahan penggunaan lahan yang secara besar-besaran di daerah hulu dari hutan ke perkebunan dapat mengakibatkan kerentanan yang cukup tinggi dari bentang alam tersebut terhadap erosi tanah dan longsor.

4.1.3. Strategi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca

Emisi gas rumah kaca pada ketujuh kabupaten kajian terutama disebabkan oleh kebakaran lahan akibat kemarau panjang, dan kebakaran lahan akibat pengelolaan lahan dengan metode tebas bakar. Ketika kemarau panjang terjadi, ladang dan kebun sawit termasuk yang rentan mengalami kebakaran. Selain emisi, juga terjadi penurunan daya serap gas rumah kaca oleh tutupan lahan berbasis pohon karena terjadinya konversi lahan dari tutupan lahan berpohon ke tutupan lahan yang tidak berbasis pohon. Untuk itu, strategi-strategi untuk penurunan emisi gas rumah kaca dapat dilakukan melalui dua pendekatan berikut:

- a) Strategi-strategi untuk mengurangi terjadinya kebakaran, seperti mengadopsi teknik metode pembukaan lahan tanpa bakar, dan pembuatan peraturan di tingkat desa maupun kabupaten untuk mencegah terjadinya kebakaran lahan dan hutan.
- b) Strategi-strategi untuk memelihara ataupun meningkatkan penyerapan karbon, seperti dengan melakukan penanaman pohon di lahan pertanian. Pepohonan dapat ditanam sebagai batas kebun di ladang ataupun di kebun sawit. Pohon-pohon yang dipilih disarankan adalah pohon buah-buahan karena bisa sebagai sumber pendapatan juga. Pohon-pohon tersebut juga dapat ditanam dengan sistem agroforestri yang memadukan antara pepohonan dengan tanaman pangan atau semusim yang diharapkan dapat meningkatkan motivasi petani dalam menanam pohon di lahan pertaniannya. Menanam pohon juga bermanfaat untuk menstabilkan iklim mikro di sekitaran kebun. Selain menanam pohon, perlu juga ditekan laju perubahan penggunaan lahan berbasis pohon melalui peraturan desa maupun kabupaten.

4.2. Strategi spesifik per kelas kerentanan untuk Pertanian Cerdas Iklim

Berdasarkan hasil analisis di Bab 3, di masing-masing kelas kerentanan memiliki keterpaparan, respon dan dampak yang berbeda-beda terhadap kejadian luar biasa terkait iklim dan pasar. Tingkat kerentanan tersebut akan mengarah pada prioritas yang perlu dilakukan dalam mengimplementasikan strategi-strategi mitigasi dan adaptasinya melalui pertanian cerdas iklim (PCI). Pada Bab 3 juga dijelaskan bahwa kerentanan di masing-masing kelas kerentanan tidak hanya ditentukan oleh tingkat keterpaparan dan responnya, tapi juga kapasitas tingkat adaptasinya. Pada sub bab ini, strategi-strategi yang perlu diprioritaskan untuk diterapkan terkait dengan PCI di masing-masing kelas kerentanan akan dijelaskan.

4.2.1. Kelas kerentanan 1 (sangat rentan sekali)

Kelas kerentanan 1 ini diklasifikasikan sebagai yang paling rentan terhadap adanya kejadian luar biasa terkait perubahan iklim. Berdasarkan penjelasan di Bab 3, kelas kerentanan ini paling rentan terhadap banjir, ledakan hama, kemarau panjang dan kebakaran. Secara total di ketujuh kabupaten kajian, kelas kerentanan ini paling banyak dialami desa-desa di ketujuh kabupaten kajian (berdasarkan data tahun 2017). Dibandingkan dengan kelas kerentanan lainnya, di kelas

kerentanan ini paling banyak terjadi perubahan penggunaan lahan, dan hamper sudah tidak ada hutan tersisa. Secara jumlah penduduknya, desa-desa dengan kelas kerentanan 1 memiliki jumlah penduduk terpadat, yang mengakibatkan tingginya kebutuhan akan lahan sebagai sumber penghidupan masyarakatnya.

Akan tetapi dibalik status kerentanannya, desa-desa yang berada di kelas kerentanan ini memiliki kondisi infrastruktur yang paling baik dibandingkan desa-desa di kelas kerentanan lainnya. Terutama karena desa-desa ini termasuk yang paling dekat dengan perkebunan sawit, perusahaan sawit, lokasi tambang, jalan raya dan pabrik sawit. Oleh karena itu kapasitas adaptifnya secara infrastruktur lebih baik, termasuk infrastruktur pertanian. Sedangkan kapasitas adaptifnya dari sisi sumber daya alam adalah cukup rendah yang terindikasi diantaranya oleh tidak ada lagi hutan yang dapat dijadikan sumber alternatif pendapatan; selain itu juga akses masyarakat ke air bersih termasuk yang rendah; dan sistem pertaniannya kebanyakan adalah monokultur yang rentan jika ada kejadian luar biasa terkait pasar. Selain itu, tingkat keanekaragaman hayati di kelas kerentanan ini juga di bawah dari kelas kerentanan lainnya (asumsinya jika masih ada hutan maka keanekaragaman hayatinya masih cukup tinggi). Rendahnya keanekaragaman hayati menyebabkan ketidakseimbangan rantai makanan hama yang mengakibatkan semakin tingginya potensi bentang alam terhadap terjadinya ledakan hama. Sementara itu dari sisi sumber daya manusia, sumber daya keuangan, dan aspek sosial, tidak ada perbedaan yang cukup nyata antara kelas kerentanan ini dengan kelas kerentanan lainnya.

Strategi-strategi yang dapat diprioritaskan untuk penerapan PCI di Kelas Kerentanan 1 ini, perlu memasukan strategi tentang banjir, ledakan hama, kemarau panjang dan kebakaran. Di kelas kerentanan ini perlu dikembangkan diversifikasi komoditas pertanian agar tidak tergantung pada satu komoditas (yaitu sawit). Penanaman pohon perlu ditingkatkan di kelas kerentanan ini untuk memitigasi dampak dari kejadian luar biasa. Selain itu, terkait dengan budidaya perikanan dimana di kelas kerentanan ini paling terdampak dari adanya air keruh, perlu diprioritaskan strategi untuk pemilihan jenis yang toleran terhadap air keruh seperti lele. Prioritas untuk pengurangan emisi akibat kebakaran perlu dilakuakn melalui pendekatan peraturan atau penegakan hukum dalam mencegah perubahan penggunaan lahan secara besar-besaran. Untuk mendukung penerapan PCI, kemitraan antara petani dengan perusahaan sawit juga perlu diprioritaskan.

Peningkatan kapasitas adaptif yang perlu dilakukan di kelas kerentanan ini dalam menerapkan PCI adalah terutama terkait dengan sumber daya alam. Prioritas berikutnya dari kapasitas adaptif yang perlu ditingkatkan adalah sumber daya manusia, sumber daya finansial dan sosial.

4.2.2. Kelas kerentanan 2 (sangat rentan)

Kelas kerentanan 2 dapat didefinisikan sebagai yang memiliki kerentanan yang cukup tinggi terhadap kebakaran dibandingkan dengan kelas kerentanan lainnya. Seperti yang sudah diterangkan di Bab 3, kelas kerentanan ini paling dekat lokasinya dengan daerah-daerah yang pernah terbakar. Oleh karena itu, kemarau panjang menjadi kejadian luar biasa yang paling berdampak terhadap petani-petani yang berada di kelas kerentanan ini. Kemarau panjang juga berdampak terhadap terjadinya ledakan hama serangga di kelas kerentanan ini. Dari daerah kajian FGD pada studi ini, dalam 15 tahun terakhir tidak ditemukan banjir yang berdampak

pada sumber penghidupan berbasis pertanian di kelas kerentanan ini. Hujan terus-menerus pernah terjadi, akan tetapi dampaknya cukup ringan pada produksi padi dan getah karet. Dampak dari adanya kejadian luar biasa terkait pasar hanya terjadi untuk komoditas karet.

Kapasitas adaptif dari kelas kerentanan ini cukup kuat di infrastruktur pasarnya karena berlokasi dekat dengan pabrik karet, dan dekat dengan konsesi perusahaan sawit. Akan tetapi kapasitas adaptif lainnya, hampir sama dengan kelas kerentanan 1, dimana kapasitas adaptif dari sumber daya alam cukup rendah karena sudah tidak ada hutan yang tersisa. Jika dibandingkan dengan kelas kerentanan 1, tingkat kerentanan terutama dipengaruhi oleh adanya perbedaan laju konversi penggunaan lahan yang lebih tinggi di kelas kerentanan 1, yang berakibat kelas kerentanan 1 memiliki level kerentanan yang lebih tinggi dari kelas kerentanan 2.

Prioritas strategi untuk penerapan PCI di kelas kerentanan ini difokuskan pada kegiatan yang dapat menurunkan tingkat kebakaran lahan, terutama pada saat terjadi kemarau panjang. Konversi penggunaan lahan dengan metode tebas bakar merupakan faktor pemicu utama terjadinya kebakaran. Konversi penggunaan lahan yang terjadi adalah untuk mengubah kebun karet menjadi kebun sawit agar dapat keuntungan ekonomi yang lebih baik mengingat harga karet saat ini terus menurun. Untuk mengatasi terjadi perubahan penggunaan lahan tersebut, perlu diperkenalkan sistem pertanian terpadu yang dapat menambah jenis komoditas di lahan pertanian tanpa harus melakukan perubahan penggunaan lahan. Sistem pertanian terpadu juga mendukung adanya sumber pendapatan yang beragam. Selain itu, metode pembukaan lahan tanpa bakar perlu diperkenalkan di desa-desa di kelas kerentanan ini.

Untuk pelaksanaan PCI di kelas kerentanan ini, peningkatan kapasitas adaptif yang perlu dilakukan hampir sama dengan kelas kerentanan 1, yaitu pada sumber daya alam, sumber daya sosial, manusia dan keuangan.

4.2.3. Kelas kerentanan 3 (medium rentan)

Kelas kerentanan 3 dikategorikan sebagai yang paling rentan terhadap banjir ketika ada hujan terus-menerus, dan terhadap ledakan hama ketika ada kemarau panjang. Pada desa-desa di kelas kerentanan ini, banjir telah mengakibatkan terjadinya gagal panen terutama pada tanaman yang ditanam di bantaran sungai. Masyarakat di kelas kerentanan ini telah mencoba untuk mentasi banjir dengan normalisasi sungai dan pembuatan saluran pembuangan air. Banjir juga mengakibatkan produksi getah karet menurun, dan petani harus membeli beras untuk kebutuhan hariannya. Selain itu, kemarau panjang telah mengakibatkan terjadinya ledakan hama dan mengeringkan tanaman karena suhu udara yang meningkat dan rendahnya jumlah hari hujan, meskipun demikian berbeda dengan di kelas kerentanan 1, di kelas kerentanan 3 tidak terjadi gagal panen akibat kemarau panjang. Kemarau panjang tidak mengakibatkan petani harus membeli beras dan sayuran. Selain kejadian luar biasa terkait perubahan iklim, juga terjadi kejadian luar biasa pasar pada karet dan sawit, yaitu penurunan harga secara drastis untuk kedua komoditas.

Dari karakteristik bentang alam, kelas kerentanan ini memiliki persentase kebun sawit yang cukup luas dibandingkan dengan jaraknya yang cukup jauh dari konsesi perkebunan sawit. Akses jalan yang cukup baik untuk mengirimkan buah sawit dari desa ke pabrik sawit adalah salah satu alasan di kelas kerentanan ini cukup banyak kebun sawit yang dikelola petani. Jika dibandingkan dengan kelas kerentanan 1, maka kelas kerentanan 3 menduduki urutan kedua dari laju perubahan penggunaan lahannya. Yang membedakan dengan kelas kerentanan 1 dan 2, adalah di kelas kerentanan 3 masih ada hutan dan belukar tua tersisa. Walaupun demikian hutan dan belukar tua terancam untuk dikonversi akibat oleh tingginya kebutuhan akan lahan pertanian yang disebabkan oleh tingginya jumlah penduduk di kelas kerentanan 3 ini. Berdasarkan hasil diskusi dengan masyarakat di kelas kerentanan ini, konversi lahan yang saat ini dilakukan adalah untuk memperbaiki status ekonomi dan ketahanan pangan rumah tangga.

Pelaksanaan PCI di kelas kerentanan ini perlu didukung oleh adanya perubahan-perubahan yang dapat mengurangi dampak dari banjir, kemarau panjang dan kejadian luar biasa terkait dengan pasar. Perubahan yang dapat dilakukan adalah dengan normalisasi sungai yang dapat mengatasi terjadinya banjir, selain itu perlu juga dibuat zonasi area penanaman di bantaran sungai untuk menghindari kemungkinan terjadinya gagal panen setiap kali hujan terus-menerus terjadi. Sementara itu perubahan yang dapat dilakukan terkait dengan dampak dari kemarau panjang adalah meningkatkan akses petani terhadap jenis-jenis/varietas-varietas tanaman pangan maupun klon karet terhadap kemarau panjang, dan peningkatan pengetahuan petani untuk mengatasi hama penyakit ketika terjadi ledakan hama. Perubahan yang dilakukan pada sistem pertanian yang cenderung monokultur ke sistem lainnya yang lebih beragam juga perlu dilakukan untuk mengurangi potensi risiko akibat ledakan hama. Sedangkan kemitraan antara petani dengan perusahaan sawit perlu dibangun untuk mendukung akses petani dalam memasarkan buah sawitnya.

PCI untuk penurunan emisi gas rumah kaca di kelas kerentanan ini dapat dilakukan dengan mengendalikan terjadinya perubahan penggunaan lahan secara besar-besaran. Selain melalui peraturan dan kebijakan, pengendalian perubahan penggunaan lahan diharapkan bisa juga dilakukan melalui sistem pertanian terpadu yang dikelola dengan cukup baik agar kebutuhan ekonomi masyarakat dapat terpenuhi tanpa harus mengubah hutannya menjadi lahan pertanian. Penanaman pohon juga perlu dilakukan di kelas kerentanan ini untuk meningkatkan daya serap karbon yang diharapkan dapat mengurangi dampak dari perubahan iklim.

Kapasitas adaptif dari kelas kerentanan ini dalam melakukan PCI, dapat dikategorikan sebagai sedang baik dari segi sumber daya alam, infrastruktur, sumber daya manusia, sumber daya keuangan dan sumber daya sosialnya. Saat ini yang dapat diprioritaskan untuk mendukung kapasitas adaptif kelas kerentanan ini adalah kebijakan untuk menjaga hutan-hutan yang saat ini masih tersisa sebagai kawasan lindung, peningkatan akses terhadap informasi dan inovasi dalam pengelolaan sistem pertanian, dan peningkatan akses masyarakat ke sumber daya keuangan.

4.2.4. Kelas kerentanan 4 (kurang rentan)

Kelas kerentanan ini dikategorikan sebagai cukup rentan terhadap kemarau panjang dan ledakan hama. Walaupun dibandingkan kelas kerentanan 1, 2, dan 3, dampak dari kemarau panjang dan ledakan hama yang terjadi lebih ringan pada kelas kerentanan 4. Pada tingkat

bentang alam, kemarau panjang juga menimbulkan terjadinya kebakaran di ladang dan kebun sawit, seperti di kelas kerentanan 2 akan tetapi memiliki magnitudo yang lebih rendah dibandingkan kelas kerentanan 4, dimana di kelas kerentanan 4 kebun sawit mengalami lebih banyak kebakaran dibandingkan ladang. Sementara itu, hujan yang terus-menerus dan kejadian luar biasa terkait pasar juga berdampak pada kelas kerentanan ini. Untuk akses ke pasar sawit, kelas kerentanan ini pernah tidak bisa menjual buah sawitnya ke pabrik yang menyebabkan para petani harus mencari sumber pendapatan selain sawit untuk kebutuhan hariannya.

Berdasarkan karakteristik bentang alamnya, kelas kerentanan ini termasuk yang paling dekat dengan lokasi-lokasi deforestasi dan memiliki tingkat laju deforestasi tertinggi. Hal tersebut karena di kelas kerentanan ini masih cukup banyak tersedia hutan dalam porsi yang cukup luas, sehingga muncul kecenderungan untuk mengkonversi lahannya demi sumber penghidupan yang lebih baik dari kebun karet, ladang ataupun kebun sawit. Walaupun demikian, laju perubahan penggunaan lahan yang ada masih dapat dikategorikan rendah dibandingkan dengan kelas kerentanan 1 dan 3, akan tetapi sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk di kelas kerentanan ini akan meningkatkan laju konversi lahan di kemudian hari. Desa-desa pada kelas kerentanan ini cenderung berada jauh dari sungai, oleh karena itu termasuk kurang rentan terhadap kejadian banjir. Walaupun kelas kerentanan ini tidak terlalu rentan terhadap kejadian luar biasa terkait iklim, tapi cukup rentan terhadap akses ke pasar karena lokasinya yang cukup jauh dari konsesi sawit maupun pabrik karet. Akses ke pasar ini terutama cukup penting untuk komoditas sawit yang tidak bisa disimpan dalam jangka waktu lebih dari 24 jam. Sementara untuk tanaman karet, petani dapat menyimpannya sambil menunggu akses yang tepat untuk menjual produk karetnya.

Pelaksanaan PCI di kelas kerentanan ini dapat diprioritaskan pada strategi terkait dengan cara untuk mengatasi dampak negatif kemarau panjang terhadap tanaman pangan dan kejadian luar biasa terkait pasar sawit. Dampak dari kemarau panjang terhadap penghidupan berbasis pertanian dapat dikurangi dengan membangun embung ataupun kegiatan lainnya yang dapat meningkatkan akses petani terhadap sumber air untuk pertanian. Selain itu juga perlu dilakukan kegiatan lainnya yang sudah teridentifikasi di Sub bab 4.1. yang dapat meningkatkan ketahanan petani jika ada kemarau panjang. Sedangkan untuk mengatasi dampak dari kejadian luar biasa terkait pasar sawit, untuk kelas kerentanan ini agak susah dilakukan kemitraan antara petani dengan perusahaan sawit karena lokasinya yang cukup jauh dari konsesi sawit. Untuk itu perlu intervensi dari pemerintah daerah agar dapat memfasilitasi petani dalam mendapatkan akses yang baik ke pasar sawit. Selain perbaikan akses ke pasar sawit, petani di kelas kerentanan ini juga perlu ditingkatkan pengetahuannya tentang pentingnya diversifikasi pendapatan dari sumber lainnya yang dapat ditanam dalam sistem pertanian terpadu yang memadukan beberapa jenis tanaman bernilai ekonomi yang cukup tinggi dalam sistem agroforestri.

Sementara itu, untuk PCI yang terkait dengan penurunan emisi gas rumah tangga, perlu dilakukan tindakan terkait dua hal utama yang menjadi sumber emisi di kelas kerentanan ini, yaitu tingginya laju deforestasi dan perambahan hutan. Penyebab dari laju deforestasi yang tinggi ini diantaranya adalah karena masyarakat setempat menginginkan penghidupan yang lebih baik dari saat ini. Oleh karena itu pendekatannya harus melalui perubahan sistem pertanian yang saat ini dilakukan yaitu melalui sistem pertanian terpadu yang memadukan

berbagai komoditas utama. Harapannya dengan meningkatkan nilai ekonomi dari sistem pertanian yang saat ini dilakukan dapat mengurangi tekanan terhadap hutan. Pengembangan skema perhutanan sosial dapat diterapkan agar masyarakat dapat membantu menjaga hutan yang masih ada, dan secara bersamaan mendapatkan keuntungan ekonomi untuk penghidupannya.

Kapasitas adaptif di kelas kerentanan ini cukup kuat di sumber daya alamnya. Akan tetapi sumber daya alam ini lama-kelamaan akan berkurang jika tidak ada aksi-aksi dilakukan untuk mengurangi laju deforestasi di kelas kerentanan ini. Sementara itu, kapasitas adaptif yang masih kurang adalah pembangunan fisik infrastruktur, sumber daya manusia, dan sumber daya keuangan. Oleh karena itu untuk mendukung pelaksanaan dari PCI, perlu dilakukan perbaikan akses petani ke pasar, peningkatan akses petani ke penyuluhan dan penanganan hama pada tanaman pangan, dan peningkatan kapasitas petani untuk mengoptimalkan sistem pertaniannya sehingga dapat menjadi lebih memberikan keuntungan ekonomi secara berkelanjutan.

4.2.5. Kelas kerentanan 5 (kurang rentan sekali)

Kelas kerentanan ini dikategorisasikan sebagai yang paling tidak rentan sumber penghidupan berbasis pertaniannya terhadap perubahan iklim. Walaupun demikian, berdasarkan pada persepsi dari masyarakatnya, pada kelas kerentanan ini, kemarau panjang merupakan kejadian luar biasa yang berpengaruh terhadap sumber penghidupan berbasis pertanian. Kemarau panjang mengakibatkan kekeringan pada tanaman padi, baik yang di sawah maupun di ladang. Dampak dari kemarau panjang juga dirasakan pada tanaman karet yang menyebabkan terjadinya pengurangan jumlah getah yang bisa disadap. Dibandingkan dengan kelas kerentanan lainnya, ledakan hama tidak dilaporkan terjadi pada kelas kerentanan ini.

Kelas kerentanan ini dibandingkan dengan kelas kerentanan lainnya termasuk yang paling sedikit jumlah desanya, yaitu hanya sekitar 10% dari total desa di ketujuh kabupaten kajian. Karakteristik bentang alam desa-desa yang masuk dalam kelas kerentanan ini adalah memiliki persentase luasan hutan yang lebih luas dibandingkan kelas kerentanan lainnya. Kekayaan alamnya yang masih cukup berlimpah di kelas kerentanan ini tidak didukung oleh pembangunan infrastruktur. Dari sisi infrastruktur, kelas kerentanan ini memiliki infrastruktur yang paling lambat berkembang, termasuk diantaranya adalah lokasinya yang cukup jauh dari konsesi perkebunan sawit dan pabrik karet. Walaupun jaraknya yang cukup jauh dari perusahaan sawit, akan tetapi dalam kurun waktu 3 tahun terakhir, masyarakat yang lebih sejahtera di kelas kerentanan ini sudah mulai menanam sawit di kebunnya. Dibandingkan dengan kelas kerentanan lainnya, kepadatan penduduk di kelas kerentanan ini yang paling rendah, yaitu sekitar 7 jiwa/Km². Hutan-hutan yang berada di kelas kerentanan ini cenderung memiliki laju deforestasi yang cukup rendah karena status hutannya sebagai Kawasan lindung dan juga kepadatan penduduk yang masih rendah. Kedepannya, peningkatan jumlah penduduk di kelas kerentanan ini dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan laju deforestasi. Saat ini, masyarakatnya masih mengandalkan sumber penghidupannya dari karet dan tanaman pangan yang ditanam di ladang. Hutan menjadi alternatif sumber penghidupan dan pendapatan dari hasil hutan bukan kayu seperti madu, rotan dan ikan.

Pelaksanaan PCI di kelas kerentanan ini perlu didukung oleh peningkatan produksi yang berkelanjutan dan adaptasi dari sistem pertanian yang sekarang terhadap perubahan iklim. Beberapa diantaranya dapat dengan cara meningkatkan adopsi petani terhadap sistem pertanian terpadu (contohnya agroforestri), dengan memadukan tanaman yang ada dengan komoditas lainnya seperti ternak dan perikanan. Dengan peningkatan penerapan sistem pertanian terpadu, masyarakat diharapkan dapat memiliki pilihan sumber penghidupan yang dapat mengurangi tekanan terhadap kegiatan konversi hutan menjadi lahan-lahan pertanian. Penjualan produk-produk hasil hutan bukan kayu yang saat ini cukup banyak dilakukan oleh masyarakat di kelas kerentanan ini perlu didukung dengan strategi budidaya ataupun pemanenan produk yang lestari, selain juga perlu dibantu diidentifikasi potensi-potensi pasar dari produk-produk hasil hutan bukan kayu tersebut. Sementara itu, PCI yang terkait dengan penurunan emisi sebaiknya difokuskan pada kegiatan sosialisasi di tingkat petani untuk mengurangi kemungkinan terjadinya deforestasi ataupun perambahan hutan. Penerapan skema perhutanan sosial diharapkan dapat menurunkan tekanan terhadap kegiatan perambahan hutan.

Kapasitas adaptif di kelas kerentanan ini, dari kelima aspek kapasitas adaptif, sumber daya alam merupakan kekuatan utama dari kelas kerentanan ini. Akan tetapi untuk kapasitas lainnya dapat dikategorikan yang paling rendah, seperti pada kapasitas infrastruktur, sumber daya keuangan, dan akses ke informasi dan penyuluhan. Sehingga walaupun kelas kerentanan ini dianggap sebagai yang paling tidak rentan terhadap kejadian luar biasa terkait perubahan iklim, akan tetapi kelas kerentanan ini cukup rentan secara ekonomi karena lambatnya kegiatan pembangunan terjadi di kelas kerentanan ini. Dalam pelaksanaan PCI di kelas kerentanan ini, perlu didukung oleh pemeliharaan dan pengelolaan secara bijak dari sumber daya alam yang masih kaya, dan pembangunan yang dapat meningkatkan kualitas akses terhadap infrastruktur, kredit dan sumber daya keuangan lainnya, sumber daya sosial dan sumber daya manusia.

4.3. Strategi spesifik kabupaten untuk Pertanian Cerdas Iklim

Identifikasi strategi-strategi untuk Pertanian Cerdas Iklim (PCI) di ketujuh kabupaten kajian dilakukan dengan mengelompokkan ketujuh kabupaten tersebut ke dalam 4 kelompok berdasarkan dominasi kelas kerentanan di masing-masing kabupaten. Pembagian 4 kelompok tersebut adalah: (1) Kelompok 1 terdiri dari Bengkayang, Mempawah, dan Landak yang melingkupi kerentanan kelas 1 dan 3; (2) Kelompok 2 untuk Kabupaten Sanggau yang meliputi kelas kerentanan 1, 3, dan 4; (3) Kelompok 3 yang melingkupi Kabupaten Sekadau dengan kelas kerentanan 1, 2, 3 dan 4; dan (4) Kelompok 4 yang terdiri dari Kabupaten Sintang dan Kapuas Hulu yang melingkupi semua kelas kerentanan. Strategi di tingkat kabupaten ini menggabungkan berbagai strategi pada kelas kerentanan yang berbeda-beda. Beberapa strategi cukup sama seperti strategi adaptasi dan ketahanan pada kelompok 2 kabupaten dengan kelompok 3 dan 4, dan strategi penurunan emisi karbon juga hampir sama antara yang di kelompok 3 kabupaten dan kelompok 4 kabupaten..

4.3.1. Kelompok 1: Bengkayang, Mempawah, dan Landak

Tiga kabupaten yang terletak pada Kelompok 1 ini berlokasi saling berdekatan satu sama lainnya, yaitu berlokasi di areal paling barat dari Kalimantan Barat. Proporsi kelas kerentanan antar desa adalah:

- a) Bengkayang: 64% Kelas kerentanan 1 dan 27% Kelas kerentanan 3
- b) Mempawah: 24% Kelas kerentanan 1 dan 42% Kelas kerentanan 3
- c) Landak: 90% Kelas kerentanan 1 dan 6% Kelas kerentanan 3

Persentase jumlah kelas kerentanan desa tersebut berdasarkan pada situasi di tahun 2017. Memungkinkan untuk ditemukan adanya perbedaan dari persentase sesungguhnya di kemudian hari setelah tahun 2017. Strategi-strategi spesifik untuk ketiga kabupaten di Kelompok 1 ini dalam pelaksanaan PCI adalah sebagai berikut:

a) Peningkatan produktivitas dan pendapatan pertanian yang berkelanjutan

Produksi dan pendapatan pertanian yang berkelanjutan diharapkan diperoleh dari penerapan strategi-strategi terkait diversifikasi sumber penghidupan, kemitraan yang adil antara perusahaan sawit dan petani, dan pengembangan zonasi untuk penanaman tanaman di bantaran sungai untuk mengurangi dampak banjir terhadap produksi tanaman pangan di daerah bantaran sungai.

b) Adaptasi ketahanan sistem pertanian

Sistem pertanian di kelompok kabupaten ini memiliki kecenderungan untuk dikembangkan dengan sistem monokultur dengan beberapa jenis pohon ditanam di kebun. Untuk itu, strategi adaptasi dan ketahanan terhadap perubahan iklim perlu didukung dengan penanaman jenis-jenis pepohonan seperti contohnya durian dan petai yang dapat menjaga iklim mikro yang kondusif mendukung pertumbuhan tanaman pada saat kemarau panjang ada. Selain itu, budidaya perikanan yang menjadi sumber penghidupan di kelompok kabupaten ini perlu didukung dengan adanya perbaikan kualitas air pada saat musim kemarau panjang maupun ketika ada hujan terus-menerus. Pengaturan kalender pemeliharaan budidaya perikanan dan pemilihan jenis-jenis ikan yang tepat juga dapat menjadi salah satu strategi adaptasi ketahanan sistem pertanian terhadap perubahan iklim.

c) Pengurangan emisi gas rumah kaca

Pengurangan emisi gas rumah kaca dapat dilakukan dengan strategi promosi penerapan sistem pertanian terpadu (seperti agroforestri), dengan harapan dapat menghindari terjadinya perubahan penggunaan lahan secara besar-besaran dengan tujuan untuk pemenuhan kebutuhan harian masyarakat.

4.3.2. Kelompok 2: Sanggau

Kelompok kabupaten 2 hanya diisi oleh satu kabupaten yaitu Kabupaten Sanggau yang memiliki 3 kelas kerentanan, yaitu: 62% Kelas kerentanan 1, 24% Kelas kerentanan 3, and 12% Kelas kerentanan 4. Bentuk kerentanan yang terjadi di kabupaten ini merupakan kombinasi tingkat kerentanan kelas kerentanan 1-3-4. Berdasarkan pada tingkat kerentanan di kelompok kabupaten ini, strategi-strategi spesifik kabupaten dibangun dengan tujuan untuk meningkatkan ketahanan sumber penghidupan berbasis PCI di Kabupaten Sanggau:

a) Peningkatan produktivitas dan pendapatan pertanian yang berkelanjutan

Strategi peningkatan produktivitas dan pendapatan pertanian dapat dilakukan dengan diversifikasi komoditas pertanian, pembuatan zonasi penanaman tanaman di daerah bantaran sungai, kemitraan antara petani dengan perusahaan sawit, dan strategi untuk membantu petani dalam memanfaatkan lahan-lahan yang saat ini belum dikelola, serta memotivasi petani untuk melakukan intensifikasi terhadap kebun karet dan sawit yang saat ini sudah dimiliki.

b) Adaptasi ketahanan sistem pertanian

Strategi adaptasi ketahanan sistem pertanian terhadap perubahan iklim di kelompok kabupaten ini terkait dengan menanam pepohonan (disarankan untuk menanam jenis-jenis pohon yang bisa dipanen buahnya, seperti durian dan petai) untuk menjaga iklim mikro di kebun pada saat kemarau panjang terjadi. Untuk kegiatan budidaya perikanan, perlu ada strategi untuk pengaturan kalender budidaya dan memilih jenis ikan yang cukup adaptif dengan kondisi air keruh seperti lele. Untuk menjaga kestabilan sumber pendapatan, perlu juga diterapkan sistem pertanian terpadu misalnya melalui sistem agroforestri.

c) Pengurangan emisi gas rumah kaca

Strategi terkait dengan emisi gas rumah kaca diharapkan dapat diturunkan melalui promosi sistem pertanian terpadu untuk menghindari terjadinya perubahan penggunaan lahan secara besar-besaran. Peningkatan laju deforestasi diharapkan dapat ditekan melalui skema-skema pengelolaan hutan bersama masyarakat seperti melalui skema perhutanan social yang dikombinasikan dengan promosi produk-produk hutan bukan kayu sebagai sumber penghidupan masyarakat. Harapannya promosi produksi hasil hutan bukan kayu yang berkelanjutan dapat membantu menjaga hutan dan memelihara fungsi ekosistem untuk penyerapan karbon.

4.3.3. Kelompok 3: Sekadau

Kelompok kabupaten ketiga juga diisi oleh satu kabupaten saja, seperti halnya di kelompok kabupaten yang kedua. Di kelompok kabupaten 3 ini, Sekadau menjadi satu-satunya kabupaten dengan persentase kelas kerentanan: 59% Kelas kerentanan 1; 20% Kelas kerentanan 2, 1% Kelas kerentanan 3, dan 20% Kelas kerentanan 4. Kerentanan yang terjadi di kelompok kabupaten ini merupakan kombinasi kelas kerentanan 1, 2, 3, dan 4. Strategi spesifik untuk peningkatan ketahanan sumber penghidupan terhadap perubahan iklim melalui PCI adalah sebagai berikut:

a) Peningkatan produktivitas dan pendapatan pertanian yang berkelanjutan

Strategi terkait dengan produksi dan pendapatan pertanian yang berkelanjutan di kelompok kabupaten ini dapat dilakukan dengan diversifikasi komoditas, kemitraan antara petani dengan perusahaan sawit, dan intervensi-intervensi pemerintah daerah dalam membantu petani dalam memanfaatkan lahan-lahan yang belum produktif dan melakukan intensifikasi kebun karet dan sawitnya.

b) Adaptasi ketahanan sistem pertanian

Strategi untuk peningkatan adaptasi ketahanan sistem pertanian terhadap perubahan iklim di kelompok kabupaten ini hampir sama dengan strategi yang diusulkan di kelompok kabupaten 2 (Kabupaten Sanggau), yaitu terdiri dari penanaman pohon, pengaturan kalender budidaya perikanan dan pemilihan jenis ikan yang cocok, juga promosi penerapan sistem pertanian terpadu seperti agroforestri.

c) Pengurangan emisi gas rumah kaca

Pada kelompok kabupaten ini, kerentanan terhadap kebakaran menjadi hal yang utama terkait dengan strategi pengurangan emisi gas rumah kaca. Untuk itu penting untuk dilakukan kegiatan pengelolaan api dalam pengurangan emisi gas rumah tangga. Strategi lainnya adalah pengenalan sistem pertanian terpadu untuk menghindari terjadi perubahan penggunaan lahan secara besar-besaran. Penerapan skema perhutanan social yang dikombinasikan dengan promosi hasil hutan bukan kayu sebagai sumber pendapatan masyarakat sekitar, juga diharapkan dapat mengurangi tekanan terhadap hutan.

4.3.4. Kelompok 4: Sintang dan Kapuas Hulu

Kelompok kabupaten keempat terdiri dari 2 kabupaten, yaitu Kabupaten Sintang dan Kapuas Hulu yang keduanya terletak di paling timur dari Provinsi Kalimantan Barat. Kabupaten Sintang memiliki kelas kerentanan 1 sebanyak 15% dari total jumlah desanya, 49% kelas kerentanan 2, 5% kelas kerentanan 3, 14% kelas kerentanan 4, dan 13% Kelas kerentanan 5. Sedangkan Kabupaten Kapuas Hulu memiliki 1% dari total jumlah desanya masuk ke dalam kategori kelas kerentanan 1, 21% kelas kerentanan 2, 21% kelas kerentanan 3, 17% kelas kerentanan 4, and 19% kelas kerentanan 5. Tingkat kerentanan di masing-masing desa bervariasi. Strategi spesifik kabupaten untuk meningkatkan ketahanan sistem pertanian terhadap perubahan iklim adalah serti yang dijelaskan di bawah ini: yang dikembangkan melalui kajian ini

a) Peningkatan produktivitas dan pendapatan pertanian yang berkelanjutan

Strategi-strategi untuk produksi dan pendapatan pertanian yang berkelanjutan pada kelompok kabupaten ini dapat dilakukan dengan diversifikasi komoditas, kemitraan antara petani dengan perusahaan sawit, dan intervensi-intervensi yang dapat membantu petani mengelola lahannya yang belum produktif. Zonasi dari penanaman tanaman pangan di bantaran sungai untuk menghindari terjadinya gagal panen akibat banjir. Pada kelompok kabupaten ini, hasil hutan bukan kayu masih dijadikan sebagai sumber pendapatan masyarakat terutama jika terjadi gagal panen atau penurunan harga dan produksi karet. Untuk itu, dalam pemanenannya perlu ditekannya untuk melakukan panen lestari dan pengembangan teknik budidayanya. Pasar dari hasil hutan bukan kayu ini juga perlu dikembangkan sebagai bagian dari strategi diversifikasi pendapatan.

b) Adaptasi ketahanan sistem pertanian

Strategi untuk adaptasi ketahanan sistem pertanian di kelompok kabupaten ini dapat dilakukan seperti yang juga dilakukan di kelompok kabupaten 2 dan 3, yaitu, penanaman jenis-jenis pohon, pengaturan kalender budidaya perikanan dan seleksi ikan yang tepat; dan promosi penerapan sistem pertanian terpadu seperti sistem agroforestri.

c) Pengurangan emisi gas rumah kaca

Strategi pengurangan emisi gas rumah kaca di kelompok kabupaten ini kurang lebih sama dengan di kelompok kabupaten 3 (Kabupaten Sekadau). Strategi-strategi yang dapat dilakukan diantaranya adalah pengelolaan api, promosi sistem pertanian terpadu, dan penerapan skema-skema perhutanan sosial yang dikombinasikan dengan promosi produk-produk hasil hutan bukan kayu, untuk menekan laju deforestasi dan perambahan hutan.

5 KESIMPULAN

Penilaian kerentanan sumber penghidupan berbasis pertanian dilakukan di tujuh kabupaten (Bengkayang, Mempawah, Landak, Sekadau, Sanggau, Sintang, and Kapuas Hulu) dengan 14 daerah kajian di tingkat kecamatan. Sampling area dilakukan dengan membuat 5 kelas kerentanan di tingkat desa. Kelas kerentanan ini dibuat dari dataset variable yang dianalisis secara spasial di tingkat desa. Informasi detail tentang tingkat kerentanan di masing-masing kelas kerentanan diperoleh melalui pendekatan partisipatif berdasarkan pada pengetahuan lokal pada tingkat masyarakat di area yang dipilih untuk studi ini.

Berdasarkan pada hasil diskusi dengan masyarakat setempat melalui FGD di ketujuh kabupaten, kejadian luar biasa akibat perubahan iklim yang umum terjadi adalah kemarau panjang dan hujan terus-menerus yang mengakibatkan terjadinya banjir. Intensitas dari kejadian luar biasa ini bervariasi di antara kelas kerentanan. Penyebab adanya variasi tersebut tidak bisa teridentifikasi dengan cukup detail melalui studi kali ini, perlu dilakukan studi lanjutan untuk mengetahui penyebabnya. Selain kejadian luar biasa yang diakibatkan oleh adanya perubahan iklim, studi ini juga menganalisis kejadian luar biasa terkait pasar komoditas utama yang secara tidak langsung juga mempengaruhi keterpaparan, respon dan dampak di masing-masing desa terhadap perubahan iklim.

Keterpaparan dan responnya terhadap kejadian luar biasa bervariasi di tingkat kelas kerentanan tergantung pada karakteristik bentang alamnya yang terindikasi melalui perubahan penggunaan lahan yang terjadi dalam kurun waktu 5 tahun (2012-2017). Sumber daya air, sistem usaha pertanian, dan pemasaran komoditas utama digunakan sebagai komponen utama untuk mengkaji keterpaparan dan respon dari suatu sistem pertanian terhadap kejadian luar biasa terkait perubahan iklim.

Terkait dengan sumber daya air, di semua kelas kerentanan dilaporkan adanya masalah dengan air yang keruh dan kekurangan air bersih pada saat ada kejadian luar biasa. Akan tetapi dampak yang lebih dirasakan terjadi di kelas kerentanan 1 hingga 3 (yaitu dari sangat rentan sekali hingga medium rentan), dibandingkan dengan kelas kerentanan 4 hingga 5 (yaitu dari kurang rentan hingga kurang rentan sekali). Pada lokasi-lokasi dekat pertambangan, ada juga masalah dengan air yang terkontaminasi oleh logam berat merkuri yang digunakan dalam pertambangan emas, yang mengakibatkan adanya masalah kesehatan bagi masyarakat yang meminumnya. Respon masyarakat terhadap masalah sumber daya air yang dihadapinya bervariasi tergantung pada sumber daya yang mereka miliki dan pengetahuan.

Tidak hanya keterpaparan sumber daya air yang bervariasi, keterpaparan sistem usaha pertanian terhadap perubahan iklim juga bervariasi antar kelas kerentanan tergantung pada lokasinya (contohnya dekat dengan bantaran sungai atau di daerah yang berbukit). Gagal panen akibat banjir dan kemarau panjang umumnya terjadi pada komoditas padi di semua kelas kerentanan. Respon masyarakat terhadap adanya kejadian luar biasa terkait perubahan

iklim pada sistem usaha pertanian juga bervariasi tergantung pada sumber daya yang dimiliki dan pengetahuan, seperti halnya yang juga terjadi pada responnya untuk permasalahan sumber daya air.

Sementara itu, keterpaparan pemasaran komoditas pertanian utama dan hubungannya dengan kejadian luar biasa terkait perubahan iklim ada pada terjadinya penurunan produksi dari komoditas pertanian yang mempengaruhi pasokan produk di pasar. Sedangkan kejadian luar biasa terkait pemasaran yang pernah terjadi adalah adanya penghentian pembelian komoditas sawit dari pedagang dan pabrik, dan adanya sistem pemberian pinjaman ke petani oleh pedagang yang terkadang mempengaruhi harga yang diperoleh petani untuk komoditas yang mereka hasilkan.

Kejadian-kejadian luar biasa terkait perubahan iklim dan pasar telah mempengaruhi penghidupan lokal, komoditas pertanian utama dan bentang alam di ketujuh kabupaten yang dinilai pada studi ini, dengan tingkatan keparahan dampak yang diperoleh bervariasi pada masing-masing kelas kerentanan. Kelas kerentanan 1 (sangat rentan sekali) mengalami dampak terparah, sedangkan kelas kerentanan 5 (kurang rentan) mengalami dampak teringan. Dampak yang paling umum dirasakan adalah adanya penurunan pendapatan dari sistem pertanian dan peningkatan pengeluaran rumah tangga petani untuk membeli beras dan pangan karena terjadinya kegagalan panen, selain itu pengeluaran juga meningkat karena harus membeli air bersih. Dampak kejadian luar biasa terhadap komoditas pertanian utama di ketujuh kabupaten dialami paling parah oleh padi, baik padi ladang maupun padi sawah. Pada tingkat bentang alam, terjadi luar biasa terutama kemarau panjang telah mengakibatkan adanya peningkatan serangan hama, dan masalah dengan kualitas dan kuantitas air.

Risiko-risiko perubahan iklim dan potensi adaptasi pada berbagai sistem pertanian pada tingkat bentang alam bervariasi antar kelas kerentanan, tergantung pada faktor-faktor pemungkin potensi adaptasi yang ditemui di masing-masing bentang alam. Pada kajian ini, faktor-faktor pemungkin tersebut dikategorikan berdasarkan pada lima sumber daya penghidupan (alam, keuangan, infrastruktur, sumber daya manusia dan sosial). Faktor-faktor ini dapat digunakan dalam pengembangan strategi-strategi peningkatan ketahanan sistem pertanian terhadap perubahan iklim di Kalimantan Barat. Jika faktor-faktor tersebut akan digunakan di lokasi lainnya, perlu dilakukan modifikasi sesuai dengan konteksnya.

Strategi-strategi peningkatan ketahanan penghidupan berbasis pertanian melalui pertanian cerdas iklim dianalisis di studi ini melalui tiga tingkatan. Tingkat pertama adalah strategi general yang dapat diaplikasikan di semua desa di ketujuh kabupaten, tingkatan kedua adalah strategi yang spesifik untuk desa-desa berdasarkan pada kelas kerentanannya, dan tingkatan ketiga adalah strategi spesifik yang berlaku untuk kondisi di masing-masing kabupaten. Untuk strategi di tingkat kabupaten dibangun berdasarkan pada pengelompokan kabupaten berdasarkan pada kategorisasi kelas kerentanan yang dimiliki oleh kabupaten tersebut. Untuk pengelompokannya, kelompok 1 adalah kabupaten Bengkayang, Mempawah dan Landak yang memiliki kelas kerentanan 1 dan 3, dan dianggap sebagai kelompok kabupaten yang paling rentan di antara kelompok kabupaten lainnya. Kelompok kedua adalah Sanggau, yang meliputi kelas kerentanan 1, 3, and 4. Kelompok ketiga adalah Sekadau yang meliputi kelas kerentanan 1, 2, 3 and 4. Dan kelompok keempat adalah Sintang and Kapuas Hulu yang meliputi semua kelas kerentanan.

Ucapan Terima Kasih

Studi ini dilakukan melalui hasil Kerjasama antara The World Agroforestry (ICRAF) dan Solidaridad, dengan dukungan dari Ministry of Foreign Affairs of the Netherlands melalui Proyek National Initiative for Sustainable and Climate-Smart Sawit Smallholders (NISCOPS). Dalam pembuatan laporan ini kami dibantu oleh banyak pihak di Provinsi Kalimantan Barat untuk itu kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada masyarakat dan pemerintah kabupaten di Kabupaten Bengkayang, Kabupaten Landak, Kabupaten Mempawah, Kabupaten Sekadau, Kabupaten Sanggau, Kabupaten Sintang dan Kabupaten Kapuas Hulu. Masyarakat di ketujuh kabupaten tersebut telah secara aktif menyediakan data dan informasi melalui FGD dan profil kecamatan dan desa. Kami juga berterima kasih pada Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Provinsi Kalimantan Barat, yang sudah memaparkan informasi tentang pola perubahan iklim yang terjadi di Kalimantan Barat dalam kurun waktu 30 tahun terakhir. Selain itu, kami juga menyampaikan ucapan terima kasih pada Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Barat yang sudah memfasilitasi proses rapat dengan perwakilan dari ketujuh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat.

Laporan ini dibuat dari hasil kerjasama dan kontribusi dari staf ICRAF (Endri Martini, Sonya Dewi, Betha Lusiana, Ni'matul Khasanah, Subekti Rahayu, Budi, Arga Pandiwijaya, Harry Tri Atmojo Aksomo, Adis Hendriatna, Aulia Perdana, Isnurdiansyah, Arizka Mufida) dan staf Solidaridad (Jimmy Wilopo, Kulbir Mehta, Nila Silvana, Auviar R. Wicaksanti, Andi Januar Patottongi, Edi Santoso, Bella Amalia, Nevi Dewi Saraswati, Bahtera Tarigan, Sutarto, Irwan Matsyah, Boni Fasius, Chandra Oktavianto, Grin Chulis, Winda Haerumi, Kiki Radina, Yosef Kafaso, Paulus Jito, Kelementinus Endro, Nurmanto, Viona, Uni Qalbarri, Adzani Rahim Safrudi, Adrianus Aping, Osi Rusmini, Erwan Kow). Layout laporan ini dilakukan oleh staf dari ICRAF, Riky Hilmansyah.

Daftar Pustaka

- BPS-Provinsi Kalimantan Barat. 2019. Provinsi Kalimantan Barat dalam Angka. BPS-Statistiks.738p.
- BPSa. 2019. Kabupaten Bengkayang Dalam Angka 2019. Badan Statistik Kabupaten Bengkayang. Bengkayang
- BPSb. 2019 Kecamatan Seluas Dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Bengkayang. Bengkayang.
- BPSc. 2019. Kecamatan Ledo Dalam Angka 2019. Badan Statistik Kabupaten Bengkayang. Bengkayang
- BPSd. 2019. Kabupaten Kapuas Hulu dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kapuas Hulu, Putussibau
- BPSe. 2018. Kecamatan Boyan Tanjung dalam Angka 2018. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kapuas Hulu. Putussibau
- BPSf. 2018. Kecamatan Mentebah dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kapuas Hulu. Putussibau
- BPSg. 2019. Kabupaten Landak dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Landak. Ngabang. Ngabang
- BPS h. 2019. Kecamatan Ngabang dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Landak. Ngabang. Ngabang
- BPSi. 2019. Kecamatan Menjalin dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Landak. Ngabang. Ngabang
- BPSj. 2019. Kabupaten Sanggau dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sanggau. Sanggau.
- BPSk. 2019. Kecamatan Kapuas dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sanggau. Sanggau.
- BPSl. 2019. Kecamatan Balai dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sanggau. Sanggau.
- BPSm. 2019. Kecamatan Belitang Hilir dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sekadau. Sekadau
- BPSn. 2019. Kecamatan Nanga Taman dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sekadau. Sekadau
- BPSo. 2019. Kabupaten Sintang dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sintang. Sintang.

- BPSp. 2019. Kecamatan Kelam Permai dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sintang. Sintang.
- BPSq. 2019. Kecamatan Sepauk dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sintang. Sintang.
- BPSr. 2019. Kabupaten Mempawah Dalam Angka Tahun 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Mempawah.
- BPSs. 2019. Kecamatan Toho dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik Kabupaten Mempawah.
- BPSt. 2019. Kecamatan Sungai Kunyit Dalam Angka 2019. Badan Statistik Kabupaten Mempawah. Mempawah.
- Desa Terap. 2019. Profil Desa Terap Tahun 2019. Kantor Desa Terap.
- Desa Toho Ilir. 2017. Profil Desa Toho Ilir Tahun 2019. Kantor Desa Toho Ilir.
- Desa Pak Laheng. 2019. Profil Desa Pak Laheng Tahun 2019. Kantor Desa Pak Laheng.
- Desa Kecurit. 2017. Profil Desa Kecurit Tahun 2017. Kantor Desa Kecurit.
- Desa Kumpang Bis. 2017. Profil Desa Kumpang Bis Tahun 2017. Kantor Desa Kumpang Bis.
- Desa Menawai Tekam. 2018. Profil Desa Menawai Tekam Tahun 2018. Kantor Desa Menawai Tekam.
- Desa Semadu. 2019. Profil Desa Semadu Tahun 2019. Kantor Desa Semadu.
- Desa Empajak. 2016. Profil Desa Empajak Tahun 2016. Kantor Desa Empajak.
- Direktorat Jenderal Bina Pemerintahan Desa. 2019. Data Potensi Desa Nanga Danau, Nanga Boyan, Delintas Karya, Landau Mentail. Jakarta, Indonesia: Kementerian Dalam Negeri.
- Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2015. Sistem Informasi Data Indeks Kerentanan (SIDIK). Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta.
- Denton, F., T.J.Wilbanks, A.C. Abeyasinghe, I. Burton, Q. Gao, M.C. Lemos, T. Masui, K.L. O'Brien, and K.Warner, 2014: Climate-resilient pathways: adaptation, mitigation, and sustainable development. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Kerentanan. Part A: Global and Sektoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1101-1131.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).2012. Developing a Pertanian cerdas iklim strategy at the country level: lessons from recent experience. Background paper for the Second Global Conference on Agriculture, Food Security and Climate Change. FAO. Rome. 46p.

- IPCC. 2014. Summary for policymakers. In: Field CB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE, Chatterjee M, Ebi KL, Estrada YO, Genova RC, Girma B, Kissel ES, Levy AN, MacCracken S, Mastrandrea PR, White LL (eds) Climate change 2014: impacts, adaptation, and Kerentanan. Part A: global and sektoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, pp 1–32
- Kecamatan Ledo. 2019. Profil Kecamatan Ledo Tahun 2019. Kantor Camat Bengkayang.
- Kecamatan Seluas. 2017. Profil Kecamatan Seluas 2017. Kantor Camat Seluas.
- Kecamatan Boyan Tanjung. 2018. Profil Kecamatan Boyan Tanjung 2018. Kantor Kecamatan Boyan Tanjung. Nanga Boyan.
- Kecamatan Mentebah. 2019. Profil Kecamatan Mentebah 2019. Kantor Camat Mentebah. Mentebah.
- Kecamatan Ngabang. 2019. Profil Kecamatan Ngabang 2019. Kantor Kecamatan Ngabang Kabupaten Landak. Ngabang
- Kecamatan Menjalin. 2019. Profil Kecamatan Menjalin 2019. Kantor Kecamatan Menjalin Kabupaten Landak.
- Kecamatan Toho. 2019. Profil Kecamatan Toho Tahun 2019. Kantor Kecamatan Toho.
- Kecamatan Mempawah. 2019. Profil Kecamatan Sungai Kunyit Tahun 2019. Kantor Kecamatan Sungai Kunyit.
- Kecamatan Nanga Taman. 2018. Profil Kecamatan Nanga Taman Tahun 2018. Kantor Camat Nanga Taman.
- Kecamatan Belitang Hilir. 2019. Profil Kecamatan Belitang Hilir Tahun 2019. Kantor Camat Belitang Hilir.
- Sipayung, SB, Nurlatifah A, Siswanto B, Slamet LS. 2018. Analysis of climate change impact on rainfall pattern of Sambas kabupaten, West Kalimantan. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 149:012029.
- Widayati A, Khasanah N, Dewi S, Roshetko JM, eds. 2017. Panduan Penggalan Pengetahuan Lokal dalam Kerangka CaSAVA - Capacity Strengthening Approach for Kerentanan Assessments (Penguatan Kapasitas melalui Kajian Kerentanan). Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.

Dokumen-Dokumen Pendukung

Dokumen-dokumen pendukung ini dipublikasikan dalam dokumen terpisah dari laporan ini. Dokumen-dokumen ini dapat diperoleh dengan mengirimkan email ke ICRAF SEA Publication dengan alamat email: icrafseapub@cgiar.org.

Dokumen pendukung 1. Metode Kajian Kerentanan di 7 Kabupaten di Kalimantan Barat (versi online; hanya dalam versi Bahasa Inggris)

Dokumen pendukung 2. Laporan Kajian Kerentanan Terhadap Perubahan Iklim Berdasarkan pada Pengetahuan Lokal Masyarakat di Kabupaten Bengkayang, Provinsi Kalimantan Barat.

Dokumen pendukung 3. Laporan Kajian Kerentanan Terhadap Perubahan Iklim Berdasarkan pada Pengetahuan Lokal Masyarakat di Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat.

Dokumen pendukung 4. Laporan Kajian Kerentanan Terhadap Perubahan Iklim Berdasarkan pada Pengetahuan Lokal Masyarakat di Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat.

Dokumen pendukung 5. Laporan Kajian Kerentanan Terhadap Perubahan Iklim Berdasarkan pada Pengetahuan Lokal Masyarakat di Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat.

Dokumen pendukung 6. Laporan Kajian Kerentanan Terhadap Perubahan Iklim Berdasarkan pada Pengetahuan Lokal Masyarakat di Kabupaten Sekadau, Provinsi Kalimantan Barat.

Dokumen pendukung 7. Laporan Kajian Kerentanan Terhadap Perubahan Iklim Berdasarkan pada Pengetahuan Lokal Masyarakat di Kabupaten Sintang, Provinsi Kalimantan Barat.

Dokumen pendukung 8. Laporan Kajian Kerentanan Terhadap Perubahan Iklim Berdasarkan pada Pengetahuan Lokal Masyarakat di Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat.

Dokumen pendukung 9. Laporan versi Bahasa Inggris tentang sintesa kajian kerentanan untuk peningkatan penghidupan berbasis pertanian melalui pertanian cerdas iklim di Kalimantan Barat (*Synthesis report of Kerentanan assessment to increase livelihood resilience through Pertanian cerdas iklim in West Kalimantan*)



Solidaridad



Ministry of Foreign Affairs of the
Netherlands

