



Rehabilitasi pertanian dan budidaya perairan pesisir setelah peristiwa genangan: analisa spasial terhadap pemulihan penghidupan pasca tsunami di Aceh, Indonesia¹

Patrick Daly^a, Agus Halim^b, Nizamuddin^c, Ardiansyah^c, Divya Hundlani^a, Ezra Ho^a, Saiful Mahdi^d

^a Earth Observatory of Singapore, Nanyang Technological University

^b Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala

^c Laboratorium GIS, Universitas Syiah Kuala

^d Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala

Abstrak

Paper ini membahas analisa sistem informasi geografis (*geographic information system*, GIS) terhadap penggunaan lahan berdasarkan citra satelit dalam rangkaian waktu yang berbeda untuk menghitung pemulihan pertanian padi dan budidaya perairan pada masyarakat pesisir di Aceh, Indonesia setelah tsunami Samudera Hindia 2004. Kami melengkapi analisa tersebut dengan data kualitatif untuk memberikan ilustrasi mengenai berbagai tantangan pasca bencana yang dihadapi oleh masyarakat dan sejauh mana masyarakat pesisir telah menyesuaikan diri dengan keadaan pasca tsunami. Analisa kami menunjukkan bahwa rehabilitasi pertanian padi dan budidaya perairan di daerah yang dilanda tsunami telah dibatasi oleh luasnya degradasi tanah, pergantian pekerja akibat kematian tsunami dan peralihan pekerjaan, dan perubahan fungsi lahan pertanian menjadi daerah pemukiman pada masa rekonstruksi. Hal ini terutama menonjol di daerah dimana kegiatan pertanian untuk menyambung hidup (*subsistence*) bukanlah sumber utama penghidupan. Studi kasus di Aceh ini menunjukkan bahwa faktor-faktor sosial, ekonomi, dan lingkungan dapat menjadi penentu yang lebih kuat terhadap kebangkitan dan perubahan penghidupan di daerah pesisir pasca genangan yang merusak dibandingkan bantuan rehabilitasi. Selain itu, studi kasus kami menunjukkan bahwa dampak kerusakan pesisir pada manusia dapat dirasakan sampai di luar wilayah jangkauan genangan secara fisik.

¹ Diterjemahkan dari: "Rehabilitating coastal agriculture and aquaculture after inundation events: Spatial analysis of livelihood recovery in post-tsunami Aceh, Indonesia." *Ocean & Coastal Management* 142 (2017): 218-232.

1 Pengantar

Dampak bencana terhadap penghidupan (*livelihoods*) telah menjadi keprihatinan yang terus meningkat (IFRC 2010; Pomeroy dkk 2006; UNDP 2013). Terdapat kesepakatan umum bahwa bencana dapat memberikan dampak negatif terhadap produktivitas ekonomi melalui kerusakan aset produktif, gangguan terhadap pasar dan rantai pasokan serta hilangnya pekerja (Noy 2009; Raddatz 2009). Di daerah pesisir, kerusakan mekanis dan perubahan ekologis yang disebabkan oleh peristiwa genangan (*inundation events*) seperti banjir, gelombang topan, dan tsunami menyebabkan kerusakan yang luas pada pertanian dan budidaya perairan (FAO 2008; Griffin dkk 2013; Marohn dkk 2012). Contoh-contoh dari daerah rawan topan dan tsunami seperti daerah Karibia, Asia Selatan, dan Asia Tenggara menunjukkan bahwa dampak ekonomi bahaya di pesisir (*coastal hazard*) dirasakan pada tingkat keluarga dan dapat sulit dipulihkan (Cutter dkk 2003; Fuentes-Nieva dan Sec 2010).

Adalah praktik yang semakin umum bagi pemerintah dan lembaga kemanusiaan, terutama di negara berkembang, untuk menekankan pentingnya peningkatan ketangguhan penghidupan di pesisir dan menjadikan penghidupan subsisten yang berkelanjutan sebagai bagian inti dari rekonstruksi pasca bencana (IFRC 2010; UNDP 2013). Bukti dari daerah-daerah yang mengalami genangan secara rutin dan berulang menunjukkan bahwa sistem ekonomi lokal dapat mengembangkan upaya-upaya adaptif (Simmie dan Martin 2010; Vale dan Campanella 2005). Akan tetapi, literatur yang ada tidak menunjukkan dengan jelas bagaimana sistem tersebut merespon peristiwa luar biasa atau peristiwa yang tidak diduga, seperti gelombang akibat topan besar atau tsunami (Ingram dkk 2006; Lettieri dkk

2009). Paper ini menggunakan data dari Aceh pasca tsunami untuk mendiskusikan pemulihan penghidupan di pesisir setelah bahaya dengan intensitas tinggi dan jarang terjadi yang tidak dipertimbangkan dalam, atau jauh melebihi, upaya-upaya adaptif lokal.

Tsunami Samudera Hindia 2004 menimbulkan banyak korban jiwa, kerusakan lingkungan alam dan bangunan yang luas, dan berkurangnya kesempatan penghidupan bagi penduduk di Indonesia, Thailand, Malaysia, India, Sri Lanka, dan Maladewa (World Bank 2005; Jayasuriya dkk 2006; Suwat dan Crookall 2011; Thorburn 2009; dll). Di Indonesia, tsunami menghancurkan ekonomi lokal yang bergantung pada strategi penghidupan subsisten seperti penangkapan ikan, budidaya perairan (tambak ikan), penanaman padi, dan perkebunan (Thorburn 2009). Dampak fisik gempa bumi dan tsunami menimbulkan erosi, pendangkalan, deformasi pesisir, kontaminasi tanah/air, dan puing-puing yang tersebar luas, yang semuanya berkontribusi pada degradasi sawah padi, tambak ikan, sistem manajemen air, dan persediaan benih yang diperlukan untuk penanaman padi dan budidaya perairan (Griffin dkk 2013; Marohn dkk 2012; Phillips dan Budhiman 2005; Subagyo dkk 2005; Tinning 2011; dll). Organisasi Pangan dan Pertanian dari Persatuan Bangsa-Bangsa (United Nations Food and Agriculture Organization – UN FAO) memperkirakan biaya kerugian dari kerusakan pertanian padi di Aceh mencapai 270 juta dolar Amerika (FAO 2006), sementara itu hampir setengah dari tambak ikan yang digunakan untuk budidaya perairan di Aceh mengalami ‘kerusakan berat atau bahkan hilang’ (Phillips dan Budhiman 2005, hal. 4) dengan biaya kerugian mencapai sekitar 50 juta dolar Amerika (World Bank 2005). Sumber daya

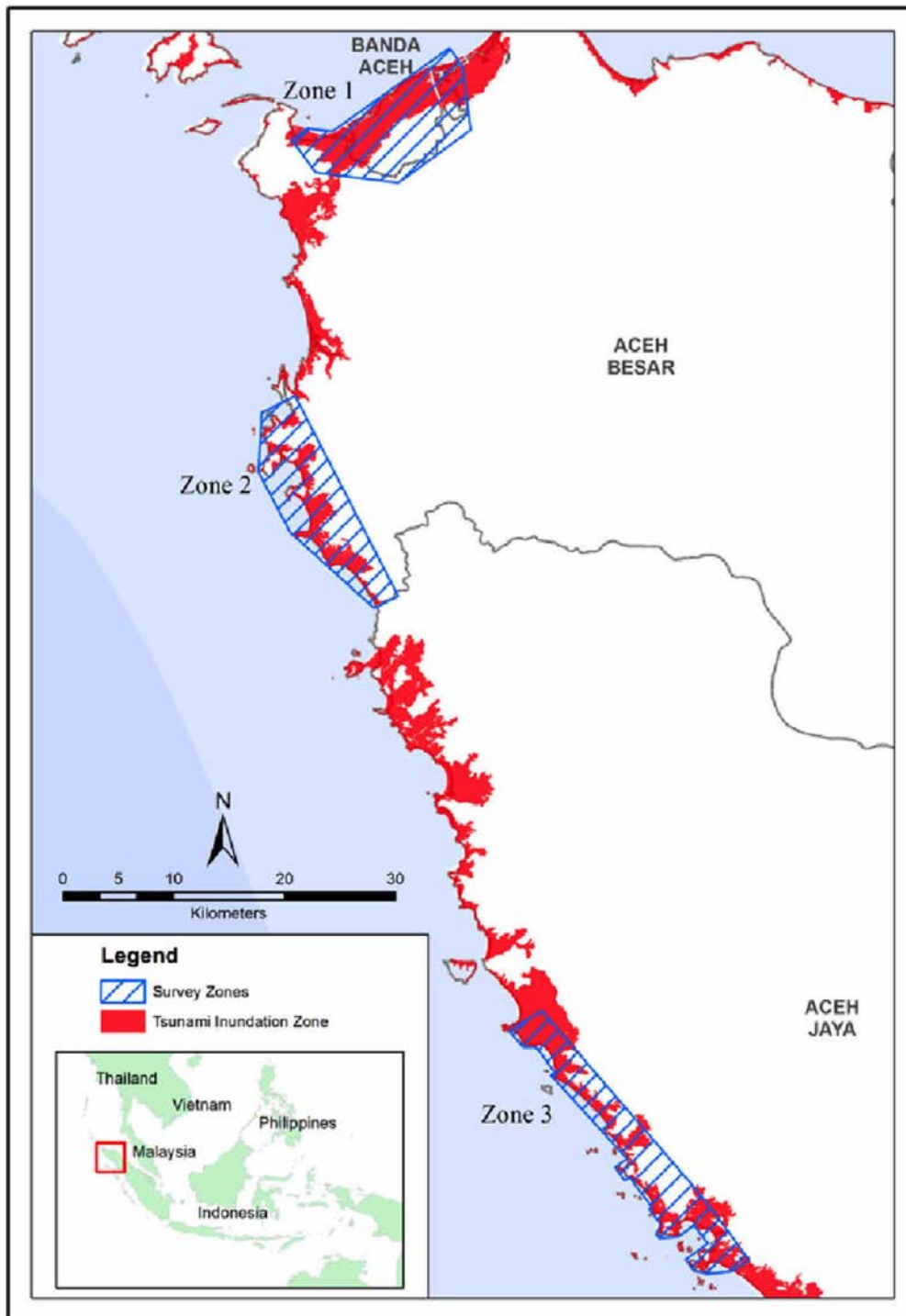
yang signifikan telah dikerahkan oleh pemerintah, warga, pihak swasta, dan sistem bantuan kemanusiaan internasional untuk membangun kembali area yang terdampak tsunami di Aceh (Daly 2015; Daly dkk 2012; Daly dan Brassard 2011; Telford dkk 2006; dll). Hampir 400 juta dolar Amerika telah dialokasikan untuk merehabilitasi pertanian dan budidaya perairan di Provinsi Aceh pada 2005 – 2009, yang awalnya dikoordinasikan oleh Departemen Pertanian Republik Indonesia dan kemudian dilanjutkan oleh Badan Rehabilitasi dan Rekonstruksi (BRR) (FAO 2006). Beragam program yang didanai oleh lembaga donor dan pemerintah mendukung rehabilitasi fisik sawah dan tambak ikan (yang mencakup membersihkan puing-puing, membangun kembali pematang sawah/tambak dan sarana pengelolaan air, menghubungkan kembali jalan dan jalur setapak), memberikan pendampingan teknis (menilai tingkat kadar garam dalam tanah, kimia tanah dan air, memperkenalkan pendekatan baru yang menggabungkan penanaman bakau dan budidaya perairan, dan lain-lain), menyediakan aset produktif (peralatan, bibit, pupuk, pagar, spesies baru ikan dan kepiting), program hibah dan kredit mikro, dan pelatihan ketrampilan bisnis skala kecil (FAO 2006; Thorburn 2009; Subagyo dkk 2005).

Asesmen awal memperkirakan bahwa tingkat kerusakan pada penanaman padi akan berat dan bertahan lama, beberapa daerah mungkin tidak akan pernah mendapatkan kembali tingkat produktivitas seperti sebelum tsunami (World Bank 2005; Marohn dkk 2012). Akan tetapi, sebuah laporan Bank Dunia di tahun 2008 menyatakan bahwa pada tahun 2007, sektor pertanian telah melampaui “tingkat produksi sebelum tsunami sebesar 5%” (World Bank 2008). Laporan yang sama juga menyimpulkan bahwa sampai dengan

tahun 2006, “proses rehabilitasi telah memiliki dampak besar dalam mengembalikan sektor pertanian pada tingkat produktivitas sebelumnya Meskipun tidak ada data yang dapat digunakan untuk membuat perbandingan antara hasil padi sebelum dan sesudah tsunami, hasil yang didapatkan setelah tsunami secara masuk akal dan jelas menunjukkan pulihnya kondisi normal (World Bank 2008, h. 3).”

Kajian-kajian lain telah menunjukkan bahwa gabungan antara berbagai bantuan pascabencana, termasuk pengenalan spesies baru, berbagai teknik budidaya perairan, dan koperasi nelayan, telah menggantikan produktivitas budidaya perikanan yang hilang saat tsunami (Mills dkk 2011; Padiyar dkk 2012; Rimmer dkk 2012). Akan tetapi, sebuah kajian tentang dampak tsunami pada sumber daya pesisir menunjukkan bahwa 92 persen kolam ikan di beberapa daerah di Aceh belum direhabilitasi hingga 2011 (Griffin dkk 2013). Dengan perkecualian penelitian Griffin dkk (2013) tersebut, asesmen penghidupan di Aceh kekurangan data mengenai tingkat perubahan budidaya padi dan perairan setelah tsunami, sehingga tidak dapat memberikan komentar lengkap mengenai keberhasilan upaya rehabilitasi, dan bagaimana masyarakat pesisir telah beradaptasi.

Dalam tulisan ini, kami menggunakan analisa GIS terhadap citra satelit dengan resolusi tinggi, ditambah dengan data kualitatif, untuk menelaah perubahan di tingkat makro pada penanaman padi dan budidaya perairan (termasuk kolam ikan) untuk tiga daerah di Provinsi Aceh, Indonesia, yang terkena tsunami. Kami melakukan analisa deret berkala (*time-series analysis*) untuk menunjukkan luas lahan yang digunakan untuk penanaman padi dan budidaya perairan dari masa



Gambar 1: Lokasi tempat penelitian di Aceh, Indonesia. Genangan tsunami 2004 ditunjukkan dalam garis merah.

sebelum tsunami hingga 2013. Kami melengkapi data tersebut dengan data kualitatif yang didapatkan dari pemangku kepentingan setempat untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai dampak tsunami dan proses rehabilitasi. Pemahaman yang lebih detail mengenai hasil

dari bantuan dan bagaimana masyarakat setempat telah beradaptasi dengan lingkungan yang berubah, penting bagi penyusunan kebijakan yang efektif untuk mengelola kehidupan pesisir yang memiliki risiko peristiwa genangan.

2. Tempat-Tempat Penelitian

Provinsi Aceh terletak di bagian utara Sumatra, terbentang di antara Samudera Hindia dan Selat Malaka (Gambar 1). Provinsi ini memiliki luas 58.000 kilometer persegi, dengan jumlah penduduk sekitar 5 juta jiwa pada 2015². Terletak empat derajat dari garis khatulistiwa, provinsi ini memiliki iklim tropis. Provinsi Aceh memiliki banyak gunung, dengan sebagian besar populasi tinggal di dataran pesisir yang sempit. Sebelum tsunami 2004, produk domestik bruto (PDB) Aceh mencapai 3,7 milyar dolar Amerika. PDB ini meningkat hingga 9,6 milyar dolar Amerika pada 2015, pertumbuhan ini terutama bersumber dari terbukanya ekonomi Aceh sejak berakhirnya konflik bersenjata yang telah berlangsung lama pada 2006³. Pada tahun 2015, bidang pertanian, kehutanan, perburuan, dan perikanan menyumbang 29% dari PDB, meningkat secara terus-menerus dari 25% di tahun 2010. Sekitar setengah angkatan kerja di Aceh bekerja di bidang pertanian, kehutanan, perburuan, dan perikanan (44,83%), turun dari 48,47% pada 2008. Tingkat pengangguran di Aceh 9,35% di 2004. Setelah tsunami, angka ini meningkat hingga 14% di tahun 2005. Angka ini turun ke 8,71% di 2009 dan 7,57% di 2016, tetapi masih lebih tinggi dari angka pengangguran nasional sebesar 5,61%.

Saat tsunami melanda, 28,37% penduduk Aceh hidup di bawah garis

kemiskinan, sementara persentase nasional adalah 16,66%. Kemiskinan di Aceh naik sedikit setelah tsunami menjadi 28,69% di 2005. Kemiskinan di Aceh turun menjadi 21,80% pada akhir masa rehabilitasi pasca tsunami di 2009. Tingkat kemiskinan di Aceh 16,43% pada 2016. Meskipun tingkat kemiskinan di Aceh saat ini lebih rendah dari sebelum tsunami, tapi masih tinggi dari tingkat kemiskinan nasional sebesar 10,70% (Badan Pusat Statistik 2017). Kompleksnya dinamika politik selama dekade lalu tidak memungkinkan untuk memisahkan seberapa banyak perubahan ekonomi di daerah yang terkena tsunami merupakan hasil bantuan rekonstruksi dan seberapa banyak berhubungan dengan tren makro yang lebih luas. Akan tetapi, data yang ada menunjukkan bahwa Aceh sebagai sebuah provinsi telah membuat lompatan ekonomi sejak berakhirnya konflik di 2006, dengan sumbangan sektor pertanian dan perikanan terhadap PDB meningkat sedikit, dan tenaga kerja yang bekerja di bidang tersebut sedikit menurun. Hal ini memberikan data dasar yang kasar untuk menghubungkan rehabilitasi pertanian dan budidaya perairan di daerah yang terkena tsunami dengan tren di tingkat provinsi.

Kajian ini berfokus pada tiga zona di sepanjang pantai utara dan barat Aceh (Zona 1-3, Gambar 1). Zona-zona tersebut dipilih untuk memberikan sampel yang representatif dari daerah-daerah yang dilanda tsunami 2004 dan untuk mengikutsertakan gabungan dari daerah perkotaan dan pedesaan. Zona 3 berada pada titik terjauh dari pusat distribusi bantuan utama, yaitu Banda Aceh di utara and Meulaboh di selatan, untuk mengontrol aspek kedekatan dari titik distribusi bantuan. Tiga zona tersebut hancur akibat tsunami, dengan kehancuran nyaris total di daerah yang dihantam tsunami, dan

² Data di bagian ini bersumber dari data dari Pemerintah Aceh dan Republik Indonesia yang tersedia untuk umum (Badan Pusat Statistik 2017; Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh 2009, 2016).

³ Provinsi Aceh mengalami konflik puluhan tahun antara Gerakan Aceh Merdeka (GAM) dan pemerintah pusat. Konflik ini menghambat kesempatan pembangunan dan struktur pemerintahan di Aceh dan terutama menyulitkan masyarakat yang tinggal di daerah pedesaan. Konflik ini berakhir pada 2006, sebagian merupakan dampak dari tsunami dan adanya bantuan internasional (Daly dkk 2012; Miller 2009; Reid 2006).

Zone	Total	% Small Business	% Agriculture	% Aquaculture Fisheries	% General Economic Infrastructure	% Other
Zone 1	29,302,360	22.8	6.5	18	51.6	0.8
Zone 2	6,653,473	14	76	7.8	1.6	0.3
Zone 3	5,769,128	7.4	61.5	0.49	22.7	7.8
Total	41,724,961					

Tabel 1: Total bantuan penghidupan pasca tsunami yang diterima oleh setiap zona dan persentase dana yang dialokasikan berdasarkan kategori utama penghidupan. Lihat Tabel Tambahan 4 untuk pembagian yang lebih detail.

memperoleh bantuan rekonstruksi yang signifikan, sebagaimana dipaparkan di bawah ini. Setelah tsunami, kebijakan rekonstruksi yang dikeluarkan oleh Pemerintah Indonesia, dan didukung oleh donor internasional, secara umum mengutamakan untuk melanjutkan pola kepemilikan dan penggunaan lahan sebelum tsunami. Sebagian besar penyintas tsunami yang kembali ke tanah mereka sebelum tsunami, mendapatkan bantuan untuk membangun dan merehabilitasi kembali infrastruktur dan penghidupan sebelum tsunami.

Lebih dari 40 juta dolar disalurkan dalam rehabilitasi penghidupan di tiga zona tersebut. Bantuan terdiri dari program pekerjaan dengan imbalan uang tunai (*cash for work*) untuk membersihkan lahan dan membangun kembali infrastruktur, penyediaan beragam aset, pemberian modal, dan berbagai pelatihan (informasi detail mengenai proyek-proyek bantuan terdapat dalam Tabel Tambahan 1–4). Tabel 1 menunjukkan ringkasan bantuan yang diterima setiap zona, dibagi dalam bantuan untuk usaha kecil dan mikro, pertanian, perikanan dan budidaya perairan, infrastruktur ekonomi secara umum, dan lain-lain. Distribusi bantuan secara umum mencerminkan keadaan penghidupan sebelum tsunami, dengan Zona 1 mendapatkan dukungan yang lebih banyak untuk pasar dan pabrik pemrosesan ikan. Sebagian besar bantuan untuk daerah pedesaan di zona 2 dan 3 diperuntukkan bagi pertanian.

2.1 Zona 1

Zona 1 berada di Kota Banda Aceh, ibukota Provinsi Aceh, dan tempat tinggal bagi 200.000 warga saat tsunami terjadi. Sumber utama penghidupan warga sebelum tsunami adalah usaha kecil, pekerja sektor informal, pegawai negeri sipil, perikanan, dan pertanian padi. Hampir semua desa yang terletak di pesisir memiliki usaha budidaya perairan. Sawah padi mengelilingi kota Banda Aceh dan terbentang hingga jauh ke selatan. Tsunami masuk hingga 2 kilometer ke daratan, menimbulkan kerusakan nyaris sepenuhnya pada lingkungan terbina (*built environment*), korban jiwa yang besar, dan perubahan besar pada lingkungan alam. Semua lahan budidaya perairan dan sejumlah besar lahan persawahan padi menjadi rusak.

Antara tahun 2005 dan 2008, 65 proyek penghidupan (*livelihood*) yang terdaftar menghabiskan lebih dari 29 juta dolar Amerika di desa-desa yang terkena tsunami di Zona 1 (Tabel Tambahan 1). Tujuh proyek menghabiskan hampir 2 juta dolar Amerika untuk merehabilitasi pertanian. Proyek-proyek tersebut mendukung pekerjaan dengan imbalan uang tunai untuk membersihkan lahan pertanian, berbagai program pelatihan dan peningkatan kapasitas serta penyediaan peralatan kerja, bibit, pagar, dan pupuk – sebagian besar diberikan untuk pertanian padi. Tujuh belas proyek menghabiskan lebih dari 5 juta dolar Amerika untuk merehabilitasi industri perikanan (Tabel Tambahan 1). Bantuan tersebut dibagi dalam penyediaan sarana tangkap seperti kapal dan jaring bagi nelayan, pembangunan fasilitas pemrosesan dan

penjualan ikan, serta pembersihan dan perbaikan prasarana budidaya perikanan yang rusak⁴. Setengah dari bantuan penghidupan di Zona 1 digunakan untuk proyek prasarana ekonomi skala besar seperti pasar, pelabuhan serta fasilitas manufaktur dan pemrosesan.

2.2 Zona 2

Desa-desanya di Zona 2 terletak pada sebuah dataran pesisir yang sempit, lebarnya berkisar antara 100 - 3.000 meter, di tepi pegunungan berhutan. Sebagian besar Zona 2 adalah daerah pedesaan. Responden di Zona 2 menyatakan bahwa hingga 90% penghidupan mereka sebelum tsunami melibatkan cocok tanam padi, perkebunan, perikanan dan budidaya perairan. Akibat konflik bersenjata⁵ dan prasarana transportasi yang buruk, desa-desanya Zona 2 sebelumnya terisolasi dan terputus dari Banda Aceh. Semua daerah yang dihuni terendam tsunami yang menyebabkan kerusakan berat pada sawah padi dan lahan budidaya perairan, dan korban jiwa yang besar.

Antara 2005 dan 2008, terdapat 17 proyek rehabilitasi penghidupan terdaftar yang dilaksanakan oleh berbagai donor di Zona 2, dengan nilai total lebih dari 6,6 juta dolar Amerika (Tabel Tambahan 2). Tujuh puluh enam persen dari bantuan tersebut dialokasikan untuk rehabilitasi pertanian (senilai sekitar 5 juta dolar Amerika), yang sebagian besar untuk pertanian padi. Bantuan tersebut mendukung pekerjaan dengan imbalan uang tunai untuk membersihkan sawah, membangun kembali sawah dan prasarana irigasi, distribusi

sarana produksi seperti bibit, pupuk, pagar dan perlengkapan pertanian, dan peningkatan kapasitas. Zona 2 menerima sangat sedikit bantuan yang diperuntukkan bagi rehabilitasi budidaya perairan.

2.3 Zona 3

Desa-desanya di Zona 3 terletak pada sebuah dataran pesisir yang sempit di tepi pegunungan berhutan, dengan lebar kurang dari 1.500 meter. Daerah ini adalah pusat administrasi Kabupaten Aceh Jaya. Sejumlah besar penghuni desa-desanya yang terkena tsunami adalah pegawai negeri sipil atau pengelola usaha kecil. Penghidupan subsisten merupakan bagian sekunder dari strategi ekonomi masyarakat secara keseluruhan. Tsunami menghancurkan seluruh lingkungan terbina, menyebabkan kematian yang besar, dan merusak sebagian besar sawah padi. Tidak terdapat budidaya perairan di Zona 3 sebelum tsunami.

Di antara tahun 2005 dan 2008, 16 proyek penghidupan yang terdaftar dilaksanakan oleh beragam donor di desa-desanya Zona 3 dengan dana total lebih dari 5,7 juta dolar Amerika (Tabel Tambahan 3). Sedikit di atas 60% dana (3,5 juta dolar Amerika) dianggarkan untuk rehabilitasi pertanian, sebagian besar untuk penanaman padi. Proyek-proyek tersebut memberikan pendanaan untuk membersihkan puing-puing dan membangun kembali infrastruktur dasar pertanian (utamanya melalui mekanisme pekerjaan dengan imbalan uang tunai), pemberian sarana produksi pertanian seperti bibit, pupuk, dan perlengkapan serta berbagai pelatihan/peningkatan kapasitas. Sisa bantuan penghidupan lainnya digunakan untuk program infrastruktur dan dukungan untuk usaha kecil.

⁴Meskipun kami tidak memasukkannya dalam kajian ini, dampak tsunami dan bantuan pada industri perikanan tangkap lepas pantai telah mendapatkan banyak perhatian (Alexander dkk 2006; De Silva dan Yamao 2007; Dixon dan McGregor 2011; Garces dkk 2010; Tewfik dkk 2008; Thorburn 2009; dan lain-lain).

3. Metode Dan Material

Data dalam tulisan dikumpulkan melalui sebuah survey multi disiplin mengenai keberlanjutan bantuan pasca tsunami yang dilaksanakan pada kurun 2013 – 2015 oleh sebuah tim besar yang terdiri dari peneliti Aceh dan internasional⁶. Data mengenai perubahan penggunaan lahan bersumber dari analisa GIS terhadap citra satelit beresolusi tinggi (umumnya satu meter). Penggunaan GIS dan citra satelit adalah metode yang telah terbukti untuk menganalisa perubahan penggunaan lahan dalam kurun waktu yang berbeda, dan semakin sering digunakan untuk menelaah dampak bencana dan rekonstruksi pasca bencana (Contreras dkk 2016; Dionisio dkk 2015; Guo dkk 2011; Joyce dkk 2009; Tralli dkk 2005; Tsai dkk 2010; dan lain-lain).

Kami mendapatkan citra satelit beresolusi tinggi untuk setiap zona, yang meliputi masa sebelum tsunami (2003–2004), segera setelah tsunami (2005), dan setelah berakhirnya periode resmi rekonstruksi (2011–2013)⁷. Untuk setiap zona dan periode waktu, lahan yang digunakan untuk penanaman padi dan

budidaya perairan diidentifikasi oleh para ahli penggunaan lahan dan didigitasi secara manual dengan ArcGIS. Kami menggunakan poligon yang didigitasi tersebut untuk mengukur daerah permukaan yang digunakan untuk penanaman padi dan budidaya perairan untuk setiap periode waktu dan menghitung perubahan bersih dari kondisi sebelum tsunami. Mengingat tidak adanya data dasar (*baseline*) sebelum tsunami untuk membandingkan produktivitas dan hasil, kami menggunakan daerah permukaan yang secara jelas diperuntukkan bagi sawah padi (penanaman padi) dan tambak (budidaya perairan) sebagai sebuah perwakilan (*proxy*) untuk memperkirakan tingkat kerusakan dan rehabilitasi.

Untuk memahami lebih baik tentang bagaimana bantuan rekonstruksi mempengaruhi rehabilitasi penanaman padi dan budidaya perairan, kami menganalisa catatan 83 proyek bantuan penghidupan yang terdaftar dan didukung oleh berbagai donor di tiga zona studi pada kurun 2005 – 2009. Hal ini memberikan pandangan detil terhadap berbagai jenis proyek dan juga pendanaan yang dialokasikan untuk rehabilitasi penanaman padi dan budidaya perairan.

Kami mengumpulkan data kualitatif mengenai rehabilitasi penghidupan dari tiga zona melalui diskusi kelompok fokus (*focus group discussion* – FGD) dan wawancara dengan pimpinan desa, pekerja bantuan dari Aceh yang terlibat dalam pelaksanaan dan monitoring proyek-proyek bantuan penghidupan, dan penerima manfaat yang menerima bantuan penghidupan⁸. Semua

⁶ Data dikumpulkan sebagai bagian proyek penelitian Aftermath of Aid, sebuah kemitraan penelitian antara International Centre for Aceh and Indian Ocean Studies dan Earth Observatory of Singapore. Proyek ini melibatkan lebih dari 150 peneliti dan staf lapangan untuk menelaah keberlanjutan bantuan dan perubahan dalam tujuh sektor: perumahan, demografi, penghidupan, pengurangan risiko bencana, tata kelola, relokasi, dan gender. Proyek ini melaksanakan pekerjaan lapangan mendalam di 130 desa yang terkena tsunami yang sebagian dibahas dalam paper ini.

⁷ Tingkat analisa sebagian dipengaruhi oleh ketersediaan citra satelit untuk tiga zona studi. Citra untuk semua tiga zona pada waktu yang sama tidak dapat diperoleh, yang membatasi perbandingan antar wilayah, tetapi hal ini tidak menghilangkan pola keseluruhan untuk masing-masing wilayah. Analisa untuk Zona 1 menggunakan citra IKONOS 2004, IKONOS 2004, Quickbird 2009, dan GeoEye 2013. Analisa untuk Zona 2 menggunakan citra Google Earth 2003, IKONOS 2005, dan Worldview 2011. Analisa untuk Zona 3 menggunakan IKONOS 2003, IKONOS 2005, dan Worldview 2012.

⁸ Kami secara keseluruhan menelaah 180 transkrip wawancara untuk paper ini. Responden dipilih secara bertujuan dan tidak ada klaim terkait keterwakilan responden. Zona 1 [40 FGD, 22 wawancara informan kunci di desa, 82 wawancara penerima manfaat program penghidupan]. Zona 2 [8 FGD, 6 wawancara informan kunci di desa, 6 wawancara penerima manfaat program penghidupan]. Zona 3 [8 FGD, 4 wawancara informan kunci

wawancara dilakukan menggunakan kuesioner semi terstruktur dengan pertanyaan terbuka. Pemilihan responden dilakukan secara bertujuan (*purposive*) dengan menyasar responden yang memiliki pengetahuan yang baik tentang proyek rehabilitasi penghidupan serta orang-orang terpilih yang terlibat dalam penanaman padi dan budidaya perairan. Informasi detail mengenai pemilihan responden dan struktur instrumen penelitian kualitatif terdapat dalam material tambahan yang menyertai paper ini (Bagian Tambahan 1). Semua wawancara dilaksanakan dalam Bahasa Aceh atau Indonesia (tergantung responden) dengan rekaman audio dan transkripsi lengkap. Transkripsi dikoding dan dianalisa menggunakan piranti lunak MAXQDA.

Tujuan paper ini adalah untuk mengidentifikasi pola-pola kerusakan dan rehabilitasi dalam skala besar, dan mendiskusikan faktor-faktor yang telah membantu atau menghambat rehabilitasi penanaman padi dan budidaya perairan. Kami tidak bermaksud untuk mengadakan monitoring dan evaluasi secara detail terhadap proyek bantuan penghidupan tertentu, akan tetapi kami bermaksud untuk mengidentifikasi perubahan dalam rentang waktu berbeda dan menempatkan hal tersebut dalam konteks upaya pemberian bantuan dan proses adaptasi yang lebih luas di lingkungan pasca bencana.

4. Hasil

4.1. Zona 1 – Daerah Perkotaan dan Pinggiran Kota di Banda Aceh dan Aceh Besar

4.1.1. Penanaman Padi Zona 1

Hasil dari analisa GIS menunjukkan bahwa ada 748,19 hektar lahan untuk penanaman padi di Zona 1 sebelum tsunami

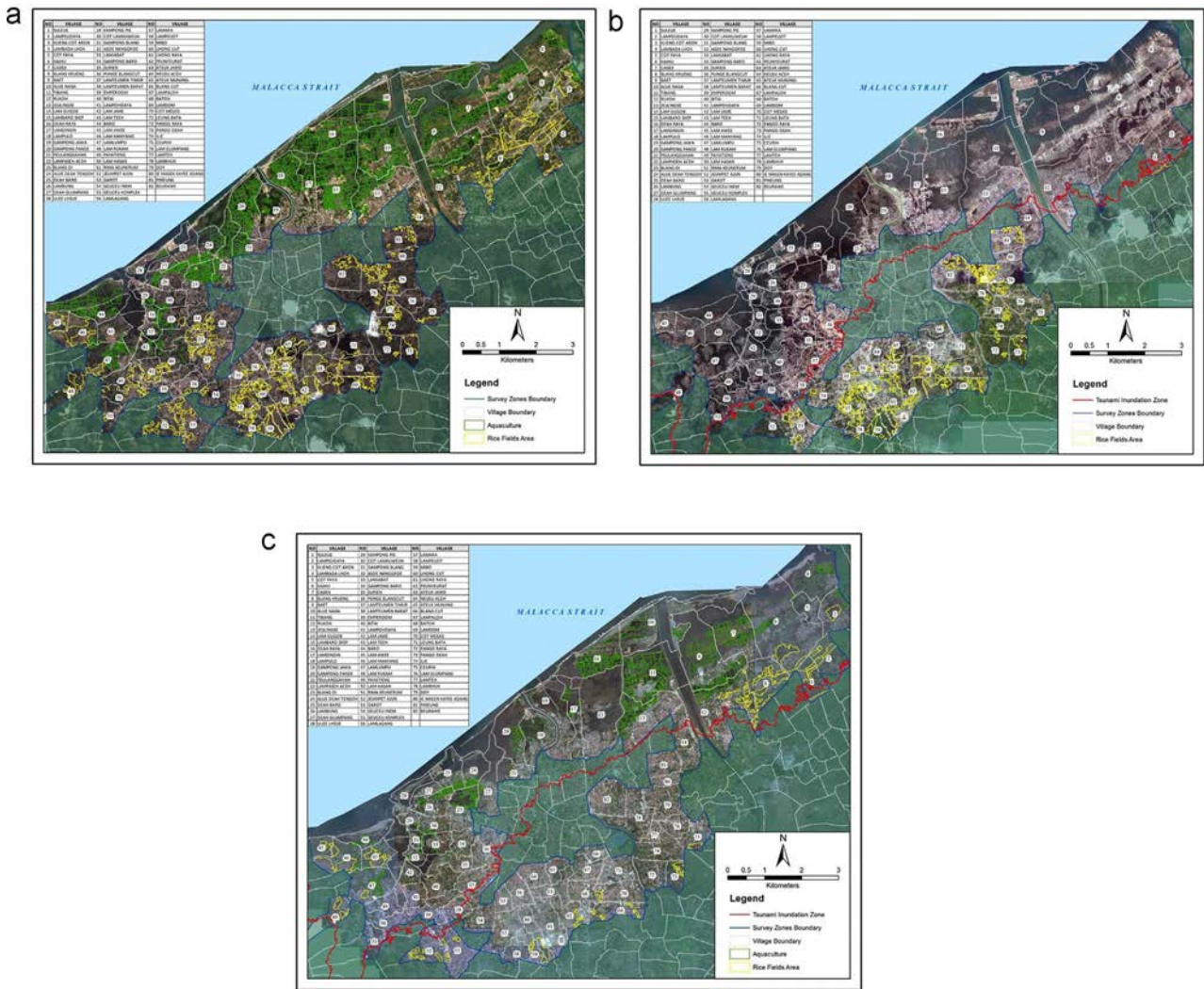
[417 hektar di zona yang terendam dan 331 hektar di luar zona yang terendam] (Tabel 2). Tsunami telah merusak 386,36 hektar sawah di zona yang terendam, dengan dampak yang tampak jelas pada kelompok desa di sebelah timur dan barat dari pusat kota. Sebagian besar sawah yang terhampar ke arah timur laut Kota Banda Aceh rusak dan desa yang terdampak adalah Blang Krueng, Kajhu, Suleue, Klieng Cot Aron, dan Rukoh. Begitu pula, sejumlah besar sawah di sebelah kanan pusat kota juga mengalami kerusakan berat dan desa yang terdampak adalah Lam Manyang, Lamteh, Lam Awee, Surien, Lamteumen Timur, Lam Rukam, Emperom, Lampoh Daya, Lam Jamee, Punge Blang Cut, Gampong Baro, Lam Lumpu, Bitai, Lam Hasan dan Paya Tieng. Lebih dari 320,53 hektar sawah (42,8%) di Zona 1, sebagian besar terletak di luar zona genangan, dimanfaatkan pada tahun 2005 (Gambar 2b). Daerah tersebut sebagian besar terkonsentrasi pada sisi belakang (bagian dalam daratan) dari pusat kota.

Sampai dengan tahun 2013, hanya 28% dari sawah sebelum tsunami di Zona 1 yang ditanami (Tabel 2 dan Gambar 2c). Ketika memisahkan data untuk menjelaskan dampak genangan tsunami, kami menemukan bahwa lebih dari 40% dari total sawah yang tergenang tsunami ditanami hampir satu dekade setelah tsunami. Ini terutama terkonsentrasi di 9 desa, dengan tingkat pemulihan tertinggi di Ajun Jeumpet, Blang Krueng, Kajhu, Lam Manyang, Lamteh dan Suleue (Tabel 2). Semua desa tersebut, kecuali Ajun Jeumpet, menerima dukungan yang signifikan untuk rehabilitasi pertanian, terutama program pemberian imbalan uang tunai untuk bekerja membersihkan lahan serta dukungan bibit dan peralatan pertanian. Akan tetapi, di 17 dari 28 desa hanya 30% dari sawah sebelum tsunami yang kembali ditanami, dengan 15 dari desa-desa tersebut tidak lagi memiliki sawah pada tahun 2013.

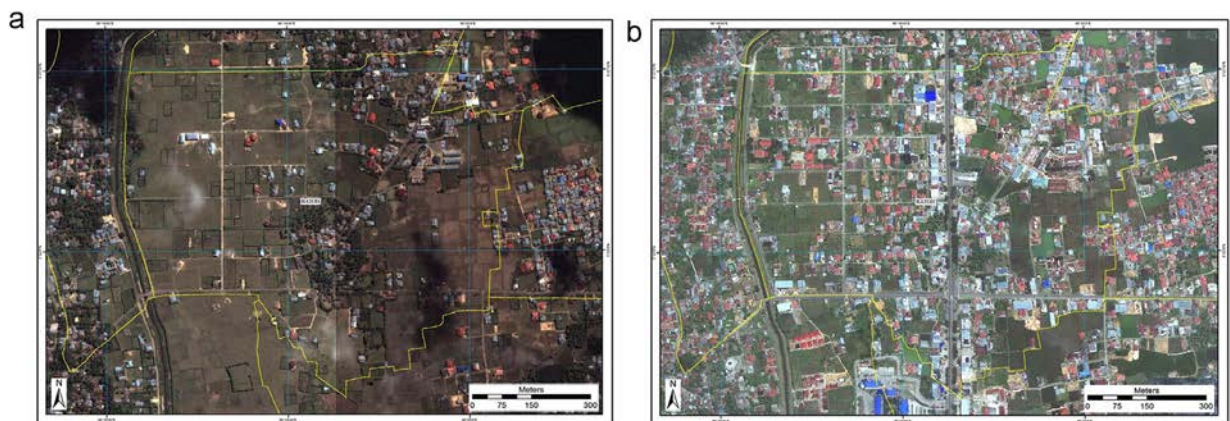
di desa, 4 wawancara penerima manfaat program penghidupan].

Village	Total ha. in use in 2004	Total ha. in use in 2005	Total ha. in use in 2009	Total ha. in use in 2013	Net Change	% of 2004 ha in use in 2005	% 2004 ha in use in 2009	% 2004 ha in use in 2013	% total loss of ha. in use
Zone 1 Villages Inundated by the Tsunami									
Blang Krueng	48.3	0	35.7	30.5	-17.8	0	73.91	63.15	36.85
Lam Manyang	46.3	0	39	31.8	-14.5	0	84.23	68.68	31.32
Kajhu	44.98	0	17.1	22.2	-22.78	0	38.02	49.36	50.64
Suleue	22	7.4	17.8	15	-7	33.64	80.91	68.18	31.82
Klieng Cot Aron	20.86	0	16.4	11.8	-9.06	0	78.62	56.57	43.43
Garot	19.29	9.4	7.8	2.4	-16.89	48.73	40.44	12.44	87.56
Lamteeh	17.66	0	17.3	15.8	-1.86	0	97.96	89.47	10.53
Lam Awee	17.50	0	4.6	4.2	-13.3	0	26.29	24	76
Rukoh	17.2	0	6	5	-12.17	0	34.59	29.24	70.76
Ajun Jeumpet	16.46	14.03	10	9.2	-7.26	85.24	60.75	55.89	44.11
Surien	16.4	0	0	0	-16.38	0	0	0	100
Lampeu Daya	14.54	0	10.2	12.5	-4.04	0	70.15	85.97	14.03
Lamteumen Timur	13.8	0	0	0	-13.79	0	0	0	100
Lam Rukam	13.7	0	1.4	7.4	-6.30	0	10.22	54.01	45.99
Emperom	11.4	0	0	0	-11.38	0	0	0	100
Lampoh Daya	10.9	0	0	0	-10.92	0	0	0	100
Lam Jamee	10.5	0	0	0	-10.51	0	0	0	100
Punge Blang Cut	9.6	0	0	0	-9.6	0	0	0	100
Gampong Baro	8.4	0	0	0	-8.4	0	0	0	100
Lam Lumpu	8.03	0	3.1	3	-5.03	0	38.61	37.36	62.64
Bitai	7.4	0	0	0	-7.35	0	0	0	100
Lam Hasan	7.06	0	0	0	-7.06	0	0	0	100
Paya Tieng	5.66	0	1.9	0	-5.66	0	33.57	0	100
Lamjabat	3.1	0	0	0	-3.13	0	0	0	100
Lamteumen Barat	2	0	0	0	-1.97	0	0	0	100
Cot Paya	1.47	0	0	0	-1.47	0	0	0	100
Lam Gugop	1.4	0	0	0	-1.4	0	0	0	100
Rima Keunerum	1.28	0	0	0	-1.28	0	0	0	100
Zone 1 Village Not Inundated by Tsunami									
Lamdom	41.6	38.4	13.6	4.3	-37.25	92.43	32.80	10.44	89.56
Batoh	33.2	29.2	6.1	2.5	-30.71	88.15	18.42	7.42	92.58
Peunyerat	25.9	24.1	6.4	5.7	-20.22	92.94	24.58	21.99	78.01
Lhong Cut	25	24.7	9.6	8.4	-16.61	98.94	38.46	33.53	66.47
Lhong Raya	24.3	23.1	0.9	0	-24.31	95.19	3.5	0	100
Mibo	21.8	21	11.2	11.1	-10.72	96.11	51.33	50.92	49.08
Lam Ara	20.4	19.2	5.2	0	-20.41	93.83	25.28	0	100
Lambhuk	16.5	16.5	5.6	0	-16.46	100	33.96	0	100
Lampeot	15.1	12.9	0	0	-15.11	85.11	0	0	100
Ateuk Jawo	14.3	10.1	0.4	0	-14.26	70.9	2.88	0	100
Beurawe	13.1	13.1	0	0	-13.13	100	0	0	100
Pango Deah	12.7	12.5	8.6	6.8	-5.88	98.27	67.32	53.70	46.3
Ceurih	7.8	7.8	6	5.8	-2.02	99.49	77.41	74.07	25.93
Neusu Aceh	7.6	2.1	0	0	-7.63	28.05	0	0	100
Doy	7.6	7.6	0	0	-7.6	100	0	0	100
Ateuk Menjeng	7.1	4.4	0	0	-7.14	60.92	0	0	100
Llie	6	5.4	0	0	-6.02	89.53	0	0	100
Cot Mesjid	5	3.4	2.2	0	-5.01	67.47	43.31	0	100
Leung Bata	4.8	0	0	0	-4.81	0	0	0	100
Pineung	4.7	4.7	0	0	-4.65	100	0	0	100
Geuceu Komplek	3.1	2.9	0	0	-3.06	93.79	0	0	100
Lamteh	2.3	0	0	0	-2.33	0	0	0	100
Geuceu Inem	2.3	1.9	0	0	-2.29	80.79	0	0	100
Lam Lagang	2.2	2.1	0	0	-2.19	96.8	0	0	100
Pango Raya	2.2	2.2	0	0	-2.16	100	0	0	100
le Masen Kayee Adang	1.7	0	0	0	-1.72	0	0	0	100
Lam Glumpang	1.4	0	0	0	-1.39	0	0	0	100
Lampaloh	0.9	0	0	0	-0.9	0	0	0	100
Blang Cut	0.4	0.4	0	0	-0.35	100	0	0	100
Total Inundated Villages	417.19	30.83	188.3	170.8	-246.39	7.39	45.14	40.94	59.06
Total Non-Inundated Villages	331	289.7	75.8	44.6	-286.4	87.52	22.9	13.47	86.53
Total All Villages	748.19	320.53	264.1	215.42	-532.77	42.84	35.29	28.79	71.21

Tabel 2: Jumlah lahan untuk penanaman padi dari 2004 – 2013 untuk Zona 1, menunjukkan persentase perubahan antar waktu untuk semua desa, desa-desa yang terkena tsunami mau pun desa-desa yang tidak terkena tsunami.



Gambar 2a: Zona 1 menunjukkan total wilayah yang digunakan untuk penanaman padi dan budidaya perairan pada 2004, sebelum tsunami. **Gambar 2b:** Zona 2, 2005, menunjukkan kerusakan pasca tsunami dan tingkat penanaman padi segera setelah tsunami. **Gambar 2c:** Zona 1 menunjukkan tingkat penanaman padi dan budidaya perairan pada 2013, empat tahun setelah masa rekonstruksi resmi berakhir.



Gambar 3a: Tampilan dari dekat untuk wilayah di sekitar Desa Batoh 2004 (sebelum tsunami) menunjukkan wilayah pemukiman dengan tingkat kepadatan rendah dan sawah padi di sekitarnya. Daerah ini tidak dilanda tsunami. **Gambar 3b:** Tampilan dari dekat untuk wilayah di sekitar Desa Batoh 2013 (setelah rekonstruksi) menunjukkan pembangunan pemukiman yang menggsur sawah padi. Hal ini terjadi setelah tsunami, sebagian karena para penghuni berpindah dari daerah yang dilanda tsunami.

Village	Total ha. in use in 2004	Total ha. in use in 2005	Total ha. in use in 2009	Total ha. in use in 2013	Net Change	% 2004 ha in use in 2009	% 2004 ha in use in 2013	% total loss of ha. in use
Lambaro Skep	134	0	77	81.4	-52.55	57.48	60.77	39.23
Tibang	106	0	93.5	93.88	-12.07	88.23	88.61	11.39
Alue Naga	85.8	0	65.6	51.95	-33.8	76.50	60.58	39.42
Deah Raya	83.3	0	46	46.93	-36.37	55.26	56.34	43.66
Baet	78.8	0	81	65.3	-13.48	102.78	82.89	17.11
Kampung Baro	73.5	0	3.1	5.7	-67.83	4.2	7.7	92.30
Gampong Pande	61.2	0	10	10	-51.19	16.3	16.34	83.66
Lampulo	49.7	0	2.7	21.99	-27.72	5.33	44.24	55.76
Jeulingke	49.6	0	38.3	37.57	-12.05	77.15	75.72	24.28
Kajhu	39	0	13.4	12.6	-26.35	34.35	32.35	67.65
Lampaseh Aceh	38.1	0	0	0	-38.1	0	0	100
Cadeuk	37	0	50.9	44.6	7.58	137.63	120.5	-20.5
Blang Oi	30.6	0	14.2	16.97	-13.63	46.41	55.46	44.54
Lamdingin	27.4	0	0	9.72	-17.67	0	35.49	64.51
Alue Deah	23	0	5.1	5.04	-17.94	22.19	21.93	78.07
Teungoh								
Peulanggahan	21.6	0	2.5	2.23	-19.37	11.44	10.32	89.68
Lam Lumpu	19	0	18.8	12.1	-6.85	99.31	63.85	36.15
Lambada Lhook	17.9	0	9	9	-8.9	50.17	50.39	49.61
Rukoh	17.6	0	18.9	19.07	1.48	107.56	108.41	-8.41
Deah	12.5	0	4.3	4.52	-7.98	34.56	36.16	63.84
Glumpang								
Lam Awee	9.8	0	0	0	-9.79	0	0	100
Deah Baro	9	0	9.2	8.97	-0.03	102	99.67	0.33
Gampong Blang	6.8	0	4.3	3.1	-3.68	63.13	45.72	54.28
Lam Jamee	6.7	0	0.7	0	-6.72	10.12	0	100
Klieng Cot Aron	5.7	0	2.6	2.5	-3.18	45.95	44.01	55.99
Gampong Jawa	4.8	0	5.2	0.9	-3.89	108.14	18.79	81.21
Gampong Pie	4.1	0	2.1	0.61	-3.53	50.72	14.73	85.27
Cot	3.8	0	2.64	2.7	-1.08	69.47	71.58	28.42
Lamkuweuh								
Surien	3.7	0	0	0	-3.68	0	0	100
Asoe Nanggroe	3.2	0	0.2	1.42	-1.74	7.59	44.94	55.06
Ulee Lheue	3.2	0	0	0	-3.15	0	0	100
Lam Jabat	2.8	0	0	0.94	-1.89	0	33.22	66.78
Lamteh	2.3	0	0.9	0.6	-1.69	39.91	25.88	74.12
Lam Manyang	1.8	0	1.4	1.4	-0.41	75.27	77.47	22.53
Bitai	1.5	0	0	0	-1.47	0	0	100
Lampoh Daya	0.5	0	0.5	0	-0.53	101.89	0	100
Lambung	0.5	0	0	0	-0.5	0	0	100
Total	1075.5	0	583.9	573.7	-501.75	54.3	53.34	46.66

Tabel 3: Jumlah lahan untuk budidaya perikanan dari 2004 – 2013 untuk Zona 1, menunjukkan persentase perubahan dalam masa tersebut untuk semua desa dengan usaha budidaya perikanan sebelum tsunami.

Analisa terhadap citra satelit, pengecekan lapangan, dan wawancara terhadap beberapa responden menunjukkan tiga faktor utama yang membatasi rehabilitasi penanaman padi di Zona 1. Penurunan terjadi secara signifikan dimana bekas sawah padi berubah menjadi rawa payau. Pada beberapa kasus, kerusakan tersebut tidak dapat diperbaiki atau melampaui kemampuan bantuan untuk menimbulkan perubahan [R1-8⁹]. Tingginya tingkat kematian akibat tsunami menyebabkan hilangnya tenaga kerja dan perubahan dalam kepemilikan lahan, dengan sebagian

lahan sawah padi diwarisi oleh kerabat yang tidak tertarik bercocok tanam padi [R9-11]. Akhirnya, akses terhadap berbagai bentuk pekerjaan lain, khususnya selama masa rekonstruksi, mengurangi motivasi untuk melanjutkan usaha bercocok tanam padi [R12-17]. Banyak bekas sawah padi sekarang kosong tidak ditanami dan ditumbuhi rerumputan dan hama [R18-20].

Tanpa diduga, kami menemukan bahwa daerah di Zona 1 yang tidak terkena tsunami mengalami penurunan lahan sawah padi yang jauh lebih tinggi dibandingkan daerah yang terkena tsunami (Tabel 2). Hanya 13% sawah padi sebelum tsunami yang berada di luar zona genangan tsunami yang diusahakan untuk cocok tanam pada tahun 2013. Terdapat

⁹ Sumber-sumber data kualitatif di-coding dalam teks utama dengan angka unik yang diberikan pada setiap transkrip wawancara. Silahkan merujuk pada Lampiran Tabel 1 untuk informasi detail mengenai para responden.

penurunan sekitar 75% budi daya padi antara 2005 dan 2009 – pada tahun-tahun utama pelaksanaan rekonstruksi (Tabel 2). Dari 29 desa yang tidak tergenang tsunami, 22 kehilangan semua sawah padi, dan hanya tiga desa yang memiliki lebih dari 50% lahan padi sebelum tsunami.

Pemeriksaan terhadap citra satelit, yang diverifikasi oleh kunjungan dan konfirmasi di lapangan, menunjukkan bahwa sawah padi di luar daerah genangan tsunami telah dialihgunakan untuk pemukiman dan penggunaan komersial dalam satu dasa warsa setelah tsunami. Hal ini dapat dilihat di Desa Batoh dimana sejumlah besar bidang sawah sebelum tsunami sekarang telah dibangun (Gambar 3a & b). Meskipun alih guna sawah lazim terjadi di seluruh penjuru Asia, alih guna sawah untuk pembangunan kota di Zona 1 tampaknya dipercepat oleh tsunami karena sekarang orang lebih memilih untuk tinggal dan berinvestasi di luar wilayah tsunami. Sebagaimana yang kami uraikan dalam tulisan lain, hal ini bukan merupakan dampak dari kebijakan resmi pemerintah, tetapi respon pasar properti terhadap pandangan baru mengenai risiko (McCaughey 2018).

4.1.2 Zona 1 Budidaya Perairan

Perikanan dan industri terkait lainnya telah lama menjadi bagian penting dalam perekonomian di Banda Aceh dan sekitarnya. Sebelum tsunami, sebagian besar desa di pesisir pantai dan atau sepanjang sungai yang bermuara ke laut mengusahakan budidaya perairan secara luas, dengan 1.075,5 hektar tambak ikan pada tahun 2004 di Zona 1 (Gambar 2a). Desa-desa yang terletak di pesisir dataran rendah seperti Cadek, Baet, Tibang, Deah Raya, Lampulo, Lambaro Skep, Gampong Pande dan Gampong Baro memiliki banyak tambak ikan. Semua daerah tersebut mengalami dampak berat tsunami 2004.

Semua lahan budidaya perairan di Zona 1 sebelum tsunami seluas 1.075 hektar hancur (Tabel 3). Pada 2009, 583,9 hektar (54,3%) digunakan kembali dan 577,3 hektar (53,3%) berfungsi pada 2013. Hal ini menunjukkan hilangnya 46,6% kapasitas budidaya perairan sebelum tsunami. Pemeriksaan terhadap citra satelit yang ditambah dengan pembuktian di lapangan serta diskusi dengan para pemangku kepentingan setempat menunjukkan dengan jelas bahwa beratnya kerusakan lingkungan akibat tsunami adalah halangan utama bagi rehabilitasi seutuhnya [R21-24]. Di banyak desa seperti Kampung Baro, Gampong Pande, Alue Deah Teungoh, Peulanggahan, Gampong Jawa, Gampong Pie, Cot Lamkuweuh, dan Ulee Lheue, gabungan dari penurunan tanah pasca gempa (tercatat hingga 0,5 m di daerah tersebut) dan erosi berat membuat daerah pesisir menjadi lebih rendah dan berdampak pada hilangnya tanah dalam jumlah besar yang belum pulih hingga saat ini. Selain itu, para responden menyatakan bahwa ketika mereka mencoba untuk kembali membudidayakan udang setelah tsunami, udang mereka mati karena penyakit [R25]. Mereka curiga bahwa tsunami telah mengubah ekologi daerah pesisir yang menghambat budidaya spesies tertentu. Meskipun banyak responden menyatakan bahwa mereka mendapatkan bantuan, kurangnya modal sering disebut sebagai penyebab gagalnya rehabilitasi tambak seutuhnya, khususnya jika para penerima bantuan mengalami kerugian seperti gagal panen di awal usahanya [R26-27].

Sejak masa akhir rekonstruksi di 2009, terdapat peningkatan budidaya perairan secara terus-menerus, sebagian besar di kikisan lahan basah yang terbentuk akibat tsunami. Pengecekan di lapangan menunjukkan bahwa peningkatan tersebut melibatkan penyesuaian dalam metode,

spesies, dan model bisnis yang baru. Mengingat budidaya perairan memberikan manfaat ekonomi yang besar, peningkatan tersebut mungkin akan terus berkembang perlahan di daerah-daerah budidaya perairan sebelum tsunami. Akan tetapi, hal ini sebagian besar didorong oleh para wirausahawan dengan dukungan dari pemerintah provinsi, dan tidak terkait langsung dengan bantuan rekonstruksi. Dalam berbagai wawancara, para responden melihat bahwa upaya budidaya perairan yang baru dikontrol oleh sekelompok pengusaha, yang sering kali berasal dari luar desa mereka. Hal ini menunjukkan perbedaan yang jelas dari usaha budidaya perairan tingkat keluarga pada masa sebelum tsunami [R28-32]. Hal ini menunjukkan adanya proses penyesuaian secara organis, tetapi tidak selalu menguntungkan warga yang bergantung pada budidaya perairan sebelum tsunami.

4.2 Zona 2 – Daerah Pedesaan di Lhoong, Aceh Besar

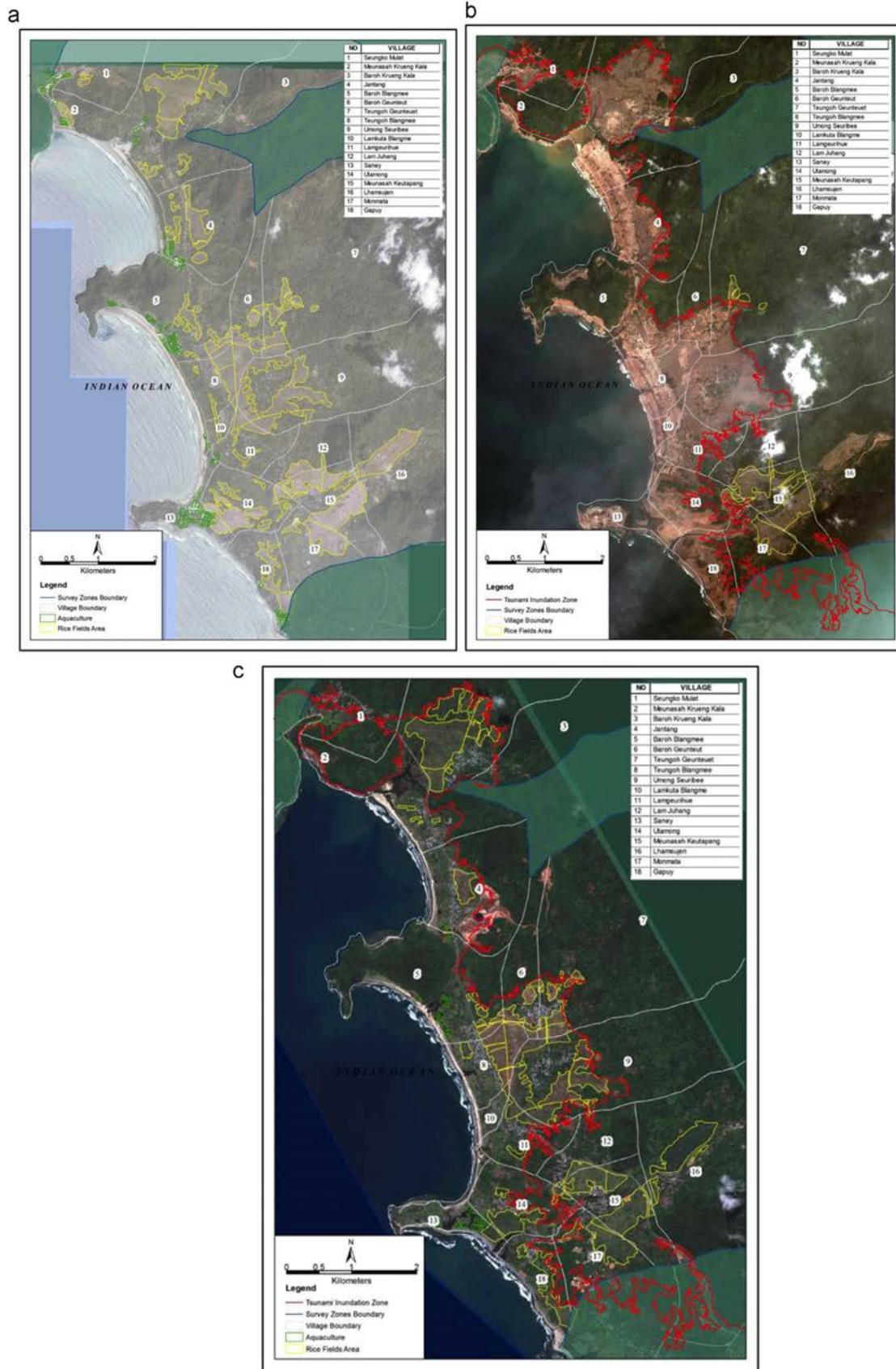
4.2.1 Penanaman Padi di Zona 2

Sebelum tsunami, semua 18 desa di Zona 2 memiliki sawah yang ditanami (dengan total 514,3 hektar) dan sebagian besar hancur atau rusak parah akibat tsunami (Gambar 4a & b). Tidak ada penanaman padi di daerah ini pada 2005 (Tabel 5). Pada 2011, penanaman padi telah berjalan kembali di semua daerah yang ditanami sebelum tsunami, dengan 398,8 hektar (77,5%) sawah padi telah direhabilitasi dan kembali digunakan. Hal ini merupakan keberhasilan luar biasa jika mengingat apa yang kita jumpai di dua zona lain dalam studi ini (Gambar 4c). Sebelas desa memiliki minimal 75% luas lahan pertanian padi pada tahun 2011, dengan hanya tiga desa yang kurang dari 50% lahan sawah di 2003 (Tabel 4). Desa Jantang kehilangan 65,7% dari sawah karena sulitnya merehabilitasi lahan di antara desa

tersebut dan pesisir, dan karena penggalian batu yang besar dibuka setelah tsunami, sebagian untuk menyediakan material bagi proyek konstruksi pasca bencana. Di dua desa lain yang mengalami pengurangan sawah secara signifikan, Desa Meunasah Krueng Kala dan Desa Baroh Blang Mee, sawah padi sebelum tsunami terletak dekat sungai kecil yang bermuara di laut. Tanah ini menjadi lahan basah yang payau setelah tsunami sehingga tidak cocok untuk penanaman padi.

Analisa terhadap citra satelit, kunjungan lapangan, dan wawancara terhadap responden membuktikan bahwa tsunami tidak menyebabkan penurunan sawah padi secara permanen dalam jumlah banyak. Sebagian besar lahan pemukiman dapat dibangun kembali sehingga membatasi alih guna lahan sawah untuk pembangunan pasca bencana (sebagaimana terlihat di Zona 1 & 3). Selain itu, warga desa di Zona 2 bergantung pada penanaman padi dan mereka menyatakan bahwa tidak adanya pilihan penghidupan alternatif menambah dorongan bagi mereka untuk kembali bercocok tanam padi yang menyebabkan kondisi penghidupan di desa-desa Zona 2 pada tahun 2011 sangat mirip dengan situasi sebelum tsunami [R33-34].

Wawancara dengan warga desa di Zona 2 menunjukkan beberapa faktor tambahan yang memfasilitasi rehabilitasi penanaman padi. Pertama, responden di sejumlah desa menyatakan adanya desakan tetua desa untuk kembali pada usaha perairan dan penanaman padi mengembalikan arti penting penghidupan sebelum tsunami tersebut [R34]. Kedua, beberapa pimpinan desa membuat kebijakan untuk mendorong orang dari luar desa untuk membersihkan dan mengerjakan sawah padi yang ada dengan memberikan imbalan berupa seluruh hasil dari tiga kali panen sebelum mereka harus membayar biaya sewa atau memberikan



Gambar 4a – Zona 2 menunjukkan wilayah total untuk tanaman padi dan budidaya perairan di 2004, sebelum tsunami. **Gambar 4b** – Zona 2, 2005, menunjukkan kehancuran pasca tsunami dan cakupan penanaman padi. **Gambar 4c** – Zona 2 menunjukkan kondisi penanaman padi dan budidaya perairan di 2011, dua tahun setelah berakhirnya masa rekonstruksi resmi.

Village	Total ha. in use in 2003	Total ha. in use in 2005	Total ha. in use in 2011	Net Change	% of 2004 ha in use in 2005	% of 2004 ha in use in 2011	% total loss of ha. in use
Umong Seuribee	99.6	0	94.5	-5.1	0	94.8	5.2
Keutapang	50.5	0	40.1	-10.4	0	79.4	20.6
Lamsujen	37.1	0	35.6	-1.5	0	95.9	4.1
Lamjuhang	37	0	28.6	-8.4	0	77.4	22.6
Utamong	35.3	0	20.5	-14.8	0	58.1	41.9
Jantang	33.2	0	11.4	-21.8	0	34.3	65.7
Mon Mata	29.3	0	27.5	-1.8	0	93.8	6.2
Meunasah Krueng Kala	27.8	0	10.8	-17	0	38.8	61.2
Gapuy	24.5	0	24	-0.5	0	98	2
Teungoh Geunteut	24.2	0	15.3	-8.9	0	63.2	36.8
Baroh Blang Mee	22.9	0	8.6	-14.3	0	37.6	62.4
Baroh Geunteut	19.7	0	14.1	-5.6	0	71.6	28.4
Lamgeuriheu	19.6	0	18.8	-0.8	0	95.9	4.1
Lamkuta Blang Mee	17.8	0	11.2	-6.6	0	63	37
Teungoh Blang Mee	15.1	0	16.3	1.2	0	116	-16
Tunong Krung Kala	12.7	0	14.7	2	0	116	-16
Saney	6.4	0	5.3	-1.2	0	81.7	18.3
Baroh Krueng Kala	1.5	0	1.5	0	0	100	0
Total	514.3	0	398.8	-115.5	0	77.5	22.5

Tabel 4: Total lahan untuk pertanian padi dari 2003 – 2011 untuk Zona 2, menunjukkan persentase perubahan pada berbagai waktu untuk semua desa.

Village	Total ha. In use in 2003	Total ha. In use in 2005	Total ha. In use in 2011	Net Change	% of 2004 ha in use in 2005	% of 2004 ha in use in 2011	% total loss of ha. in use
Saney	15.9	0	5.8	-10.2	0	36.2	63.8
Baroh Blang Mee	10.1	0	4.8	-5.3	0	47.9	52.1
Meunasah Krueng Kala	9.7	0	3	-6.7	0	31	69
Jantang	7.4	0	1.3	-6.1	0	17.4	82.6
Gapuy	4.1	0	0	-4.1	0	0	100
Lamkuta Blang Mee	0.9	0	0	-0.9	0	0	100
Lamgeuriheu	0.8	0	0.5	-0.3	0	62.7	37.3
Utamong	0	0	0.2	0.2	0	0	0
Total	48.7	0	15.5	-33.2	0	31.8	68.2

Tabel 5: Total lahan untuk budidaya perairan dari 2004 – 2011 untuk Zona 2, menunjukkan persentase perubahan untuk semua desa.

sebagian panen pada pemilik lahan [R33-35]. Hal ini membawa pekerja dari luar serta memfasilitasi proses rehabilitasi dan memberikan pondasi bagi pertanian padi yang masih berjalan hingga hari ini. Akhirnya, responden menyatakan bahwa bantuan memberikan langkah awal yang kuat untuk rehabilitasi melalui pemberian sarana produksi dan pelatihan yang bermanfaat, perbaikan infrastruktur, dan para donor melakukan pekerjaan yang baik dalam menyasar penerima manfaat dan memonitor kemajuan [R36-39].

4.2.2 Budidaya Perairan Zona 2

Sebelum tsunami, tujuh dari desa-desa di Zona 2 memiliki budidaya perairan yang merupakan sumber penghasilan tambahan yang penting di Desa Saney,

Baroh Blang Mee, Meunasah Krueng Kala, dan Jantang (Tabel 5; Gambar 4a). Tambak ikan terletak di sepanjang pantai dan tepian teluk kecil. Tsunami menghancurkan semua infrastruktur fisik yang diperlukan untuk budidaya perairan, dan dalam beberapa kasus, seperti di Meunasah Krueng Kala, Jantang, Baroh Blang Mee, dan Saney, tsunami mengikis dan menghanyutkan sejumlah besar lahan (Gambar 4b). Selama masa rekonstruksi, arsip menunjukkan bahwa hanya Desa Mon Mata, yang tidak berbatasan dengan pantai dan tidak memiliki usaha budidaya perairan sebelum tsunami, yang menerima bantuan untuk sektor perikanan (lihat Tabel Tambahan 2). Pada 2011, sejumlah 15,5 hektar tambak ikan kembali digunakan yang menunjukkan hilangnya hampir 70% tambak sebelum

tsunami. Para responden menyatakan bahwa erosi berat dan tidak adanya dukungan dari donor/pemerintah sebagai penyebab utama yang membatasi rehabilitasi [R40]. Arsip proyek rehabilitasi pasca tsunami tidak memberikan informasi yang jelas mengapa desa-desa di Zona 2 tidak mendapatkan bantuan lebih banyak untuk budidaya perairan. Tidak seperti di Zona 1, tidak ada indikasi bahwa orang-orang menanamkan modal pada budidaya perairan setelah rekonstruksi, yang mungkin disebabkan oleh jauhnya jarak ke pasar di kota dan tidak adanya modal di daerah setempat.

4.3 Zona 3 Aceh Jaya

4.3.1 Budidaya Padi di Zona 3

Sebelum tsunami, 10 dari 13 desa di Zona 3 bercocok tanam padi dan semuanya mengalami kerusakan berat akibat tsunami (Gambar 5a & b). Semua lahan seluas 448,42 yang ditanami pada 2004 terendam tsunami sehingga tidak ada penanaman pada tahun 2005 (Tabel 6). Pada 2012, hanya 99,3 hektar (22,1%) sawah padi yang kembali ditanami dan menunjukkan hilangnya 349,12 hektar (77,9%) sawah yang ada di 2004 (Gambar 5c; Tabel 6).

Pemeriksaan terhadap citra satelit dan diskusi dengan responden menunjukkan bahwa pengurangan dalam cocok tanam padi merupakan hasil gabungan dari kerusakan lahan yang luas dan tidak dapat diperbaiki serta pengaturan ulang penggunaan ruang untuk perumahan dan berbagai proyek infrastruktur besar selama masa rekonstruksi. Di Desa Lhok Timon, Keutapang, dan Mon Mata, bekas sawah padi terendam atau menjadi lahan basah yang payau di 2012. Selain itu, berkurangnya lahan yang digunakan untuk perumahan sebelum tsunami, seperti di Desa Pantan Makmur, Kampung Blang, dan Dayah Baro, menuntut pembangunan

perumahan pasca tsunami di bekas lahan persawahan padi.

Responden menyatakan bahwa meskipun sebagian bantuan bermanfaat (seperti pekerjaan dengan imbalan uang), sasaran bantuan menjadi tidak efektif dengan terpilihnya orang yang tidak tertarik untuk meluangkan waktu dan usaha dalam pertanian padi sebagai penerima bantuan [R41-47]. Hal ini sebagian karena orang-orang yang sebelumnya tidak terlibat dalam pertanian mendapatkan bantuan pertanian. Selain itu, karena Zona 3 merupakan pusat administratif untuk pemerintah kabupaten, banyak warga adalah pegawai negeri sipil yang hanya menjadikan pertanian sebagai penghasilan tambahan. Sama dengan yang kami jumpai di Zona 1, adanya kesempatan ekonomi yang lain menurunkan semangat untuk merehabilitasi sawah padi.

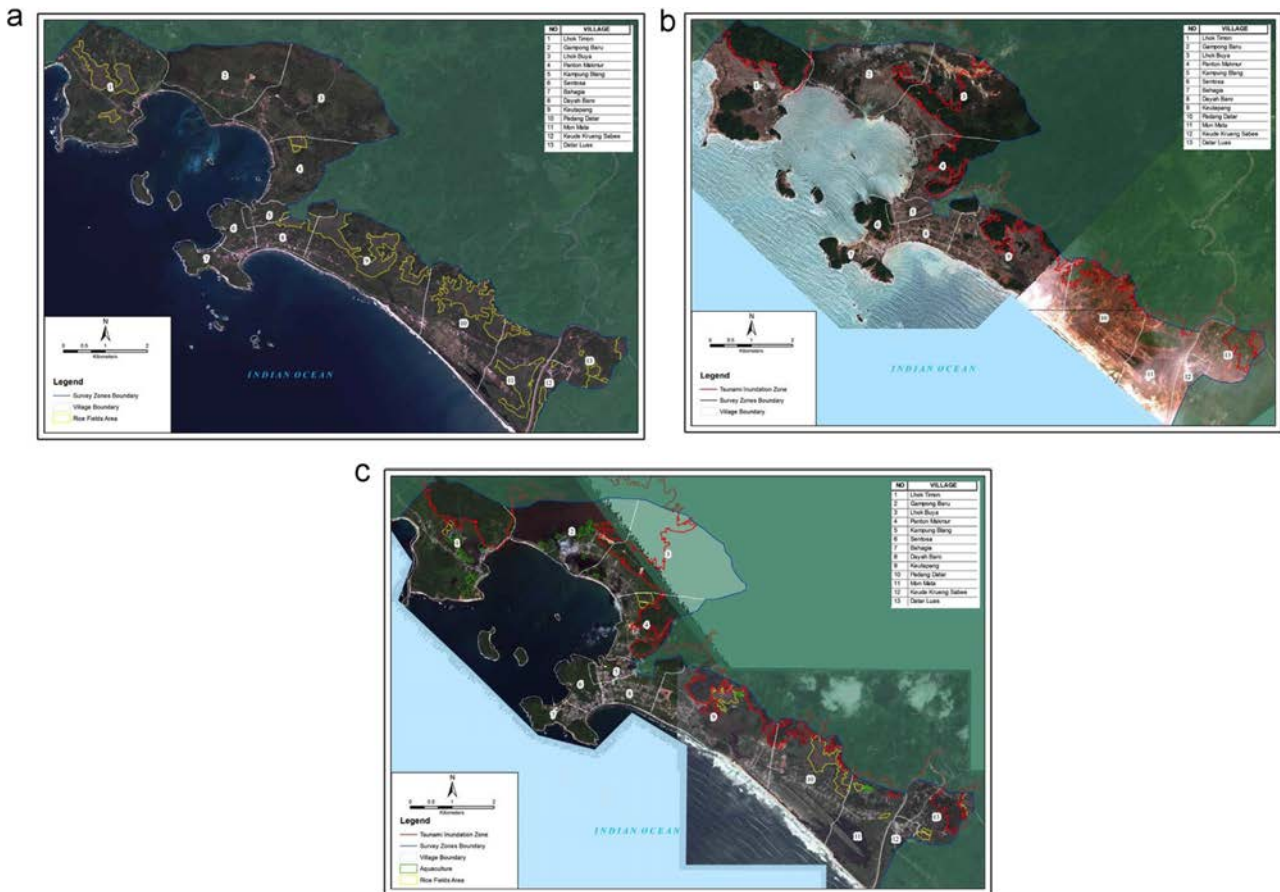
4.3.2 Budi Daya Perairan Zona 3

Pemeriksaan terhadap citra satelit dan pernyataan dari responden menunjukkan bahwa tidak ada budidaya perairan di Zona 3 sebelum tsunami (Gambar 5a) [R48]. Sebuah proyek kecil yang dilaksanakan oleh Caritas (Republik Ceko) memberikan bahan untuk budidaya perairan di tiga desa Datar Luas, Mon Mata, dan Padang Datar, tapi tidak jelas mengapa desa-desa tersebut yang menjadi sasaran (Tabel Tambahan 3). Di tahun 2012, terdapat 40,4 hektar tambak ikan baru yang dibuat pasca masa rekonstruksi (setelah 2009) (Gambar 5c & Tabel 7). Sebagian besar tambak tersebut terdapat di dua desa, Lhok Timon dan Gampong Baro, dan terdapat tambak yang lebih kecil di empat desa lainnya. Bagian terbesar dari tambak ikan yang baru tersebut berada di daerah dimana tsunami menyebabkan penurunan lahan secara luas (Gambar 6a & b).

Menarik untuk dicatat bahwa 26 dari 28 hektar tambak dibuat di desa-desa yang tidak menerima bantuan apa pun untuk

budidaya perairan. Kami tidak dapat membuat kesimpulan mengapa hal ini terjadi. Tampaknya budidaya perairan berkembang dengan dukungan pemerintah daerah dan modal swasta setelah masa rekonstruksi berakhir, dengan merubah lahan basah yang diciptakan oleh tsunami

menjadi lahan budidaya perairan. Kami menduga bahwa kebutuhan pasar lokal, yang didorong oleh adanya pegawai negeri dengan pendapatan rutin, telah mendukung perkembangan tersebut.



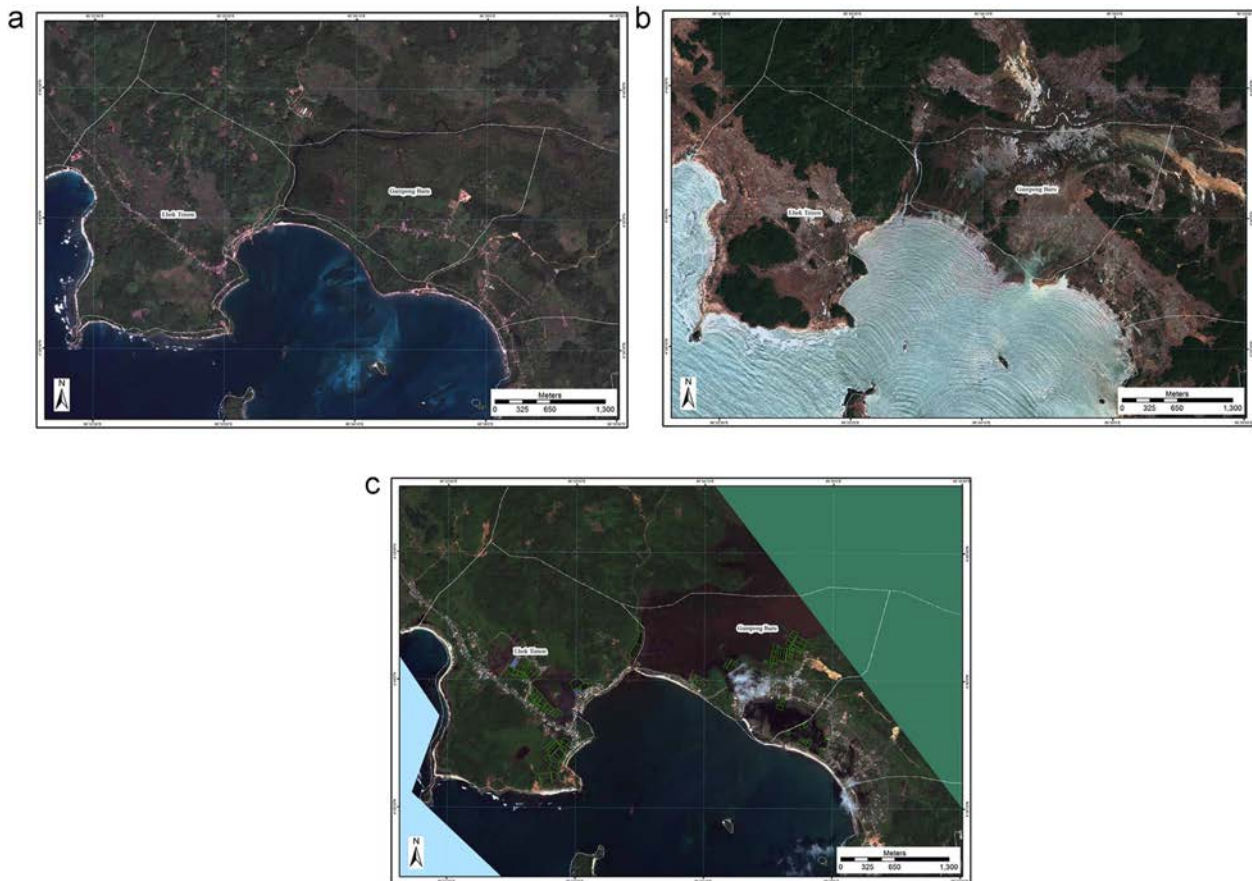
Gambar 5a – Zona 3 menunjukkan total lahan yang digunakan untuk tanaman padi dan budidaya perairan di 2004, sebelum tsunami. **Gambar 5b** – Zona 2, 2005, menunjukkan kerusakan setelah tsunami dan luas penanaman padi dan budidaya perairan. **Gambar 5c** – Zona 2 menunjukkan kondisi penanaman padi dan budidaya perairan di 2012, tiga tahun setelah berakhirnya masa rekonstruksi resmi.

Village	Total ha. in use in 2003	Total ha. in use in 2005	Total ha. in use in 2012	Net Change	% of 2004 ha in use in 2005	% of 2004 ha in use in 2012	% total loss of ha. in use
Keutapang	122.2	0	16.2	-106	0	13.3	86.7
Padang Datar	97.1	0	48	-49.1	0	49.4	50.6
Mon Mata	72.5	0	4.4	-68.1	0	6.1	93.9
Lhok Timon	68.8	0	3.7	-65.1	0	5.4	94.6
Lhok Buya	22	0	0	-22	0	0	100
Datar Luas	20.4	0	17	-3.4	0	83.3	16.7
Dayah Baro	17	0	0	-17	0	0	100
Panton Makmur	16.1	0	10	-6.1	0	62.1	37.9
Keude Krung Sabee	9.73	0	0	-9.73	0	0	100
Kampung Blang	2.59	0	0	-2.59	0	0	100
Total	448.42	0	99.3	-349.12	0	22.1	77.9

Tabel 6: Total lahan untuk penanaman padi dari 2004 – 2012 untuk Zona 3, menunjukkan persentase perubahan dari waktu ke waktu.

Village	Total ha. in use in 2003	Total ha. in use in 2005	Total ha. in use in 2012	Net Change
Lhok Timon	0	0	22.2	22.2
Gampong Baru	0	0	12.9	12.9
Keutapang	0	0	1.8	1.8
Mon Mata	0	0	1.6	1.6
Lhok Buya	0	0	1.5	1.51
Kampung Blang	0	0	0.4	0.4
Total	0	0	40.4	40.4

Tabel 7: Total lahan untuk budidaya perairan dari 2004 – 2012 untuk Zona 3, menunjukkan persentase perubahan dari waktu ke waktu.



Gambar 6a, b & c: Tampilan dari dekat Lhok Timon dan Gampong Baro di Zona 3 untuk 2003, 2005, dan 2012 yang menunjukkan peningkatan lahan basah dan pertumbuhan tambak budidaya perairan baru.

5. DISKUSI DAN IMPLIKASI MANAJEMEN

Paper ini mengungkap adanya pengurangan yang signifikan dalam hasil budidaya padi dan perairan sepuluh tahun pasca tsunami dibandingkan dengan sebelum tsunami, yang bertentangan dengan penilaian optimistik selama masa rekonstruksi (Thorburn 2009; World Bank 2008). Data kami menunjukkan bahwa

sejumlah faktor telah membatasi rehabilitasi, dan dalam beberapa kasus menyumbang pada penurunan lebih lanjut dalam hasil budidaya padi dan perairan.

Degradasi lahan secara fisik yang disebabkan oleh tsunami merupakan hambatan utama dan sering kali tidak dapat diatasi. Sejumlah besar bidang sawah padi terkikis, hanyut, mengalami penurunan dan atau berubah menjadi lahan basah payau.

Tsunami menyebabkan kerusakan besar pada infrastruktur fisik yang diperlukan untuk budidaya perairan dan terdapat indikasi bahwa perubahan ekologis telah menghambat kembalinya budidaya udang yang produktif. Degradasi lahan yang parah telah terbukti sulit untuk diatasi karena biaya untuk rehabilitasi melampaui sumber daya dan manfaat ekonomi yang ada.

Hilangnya lahan yang digunakan untuk pemukiman sebelum tsunami memaksa desa-desa merubah peruntukan sawah padi untuk pemukiman dan kegiatan komersial selama masa rekonstruksi, sebagaimana tampak di Zona 1 dan 3. Hal ini telah mengurangi jumlah dan kualitas lahan yang ada untuk penanaman padi secara signifikan dan berpengaruh negatif pada warga dengan pendapatan lebih rendah yang bergantung pada pertanian dan budidaya perairan skala kecil untuk konsumsi dan pendapatan keluarga. Pemerintah dan lembaga donor perlu memastikan adanya penyusunan ketentuan yang memadai agar masyarakat pesisir yang rentan secara ekonomi dapat mengusahakan kembali penghidupan subsisten mereka serta adanya rencana untuk membangun kembali lingkungan terbina (*built environment*) yang sensitif terhadap kebutuhan penghidupan keluarga.

Selama masa rekonstruksi, adanya kesempatan pekerjaan jangka pendek menarik sejumlah besar petani dan nelayan dari penghidupan tradisional mereka (Thorburn 2009; Tinning 2011). Beragam program penghidupan non-subsisten yang didukung oleh berbagai donor menawarkan warga berbagai profesi alternatif, walaupun ada yang bersifat sementara. Petani atau nelayan yang sekarang menarik becak, bekerja di toko, menjalankan bisnis skala kecil atau menjadi buruh harian lazim dijumpai. Meskipun perubahan profesi dapat memberikan keuntungan ekonomi bagi sebagian individu, pemberi bantuan

perlu mempertimbangkan secara hati-hati mengenai terjadinya penyesuaian penghidupan dengan kondisi pasca bencana untuk menghindari menyia-nyiakan sumberdaya untuk menjalankan proyek yang secara potensial tidak sesuai dilakukan di tempat yang sama. Pengkajian perlu dilakukan bersama masyarakat lokal mengenai bagaimana menyeimbangkan berbagai bentuk penghidupan.

Secara mengejutkan, kami menemukan bahwa sejumlah besar lahan persawahan di luar daerah genangan di sekitar pusat kota Banda Aceh dialihgunakan untuk pemukiman dan bangunan komersial pada masa setelah bencana. Hal ini sebagian didorong oleh kesadaran baru, yang disebabkan oleh tsunami, tentang risiko bahaya di pesisir yang mengakibatkan adanya sebuah pola dimana warga yang lebih makmur dan berpendidikan lebih baik membeli lahan sawah dan pindah dari daerah tsunami (McCaughey dkk, dalam persiapan). Para perencana perlu memperhitungkan daerah pesisir dari perspektif regional yang lebih luas untuk memahami dengan lebih baik tentang bagaimana dampak bahaya pesisir dapat menjangkau ke daratan di luar daerah pesisir karena kekuatan pasar dapat merubah dinamika penggunaan lahan.

Budidaya padi terus menurun meski ada berbagai upaya rehabilitasi, tetapi terdapat peningkatan yang berarti dalam produksi budidaya perairan di berbagai daerah. Terdapat bukti bahwa masyarakat beradaptasi dengan lanskap pasca tsunami dengan memanfaatkan lahan basah yang baru tercipta untuk budidaya perairan. Hal ini melibatkan pengenalan spesies dan metode budidaya baru serta terjadi pada masa setelah rekonstruksi, didukung oleh serangkaian dukungan pemerintah dan investasi swasta. Pengusaha membeli atau menyewa wilayah pesisir untuk tambak budidaya perairan komersial. Meski hal ini

merupakan sebuah perkembangan positif, tetapi dapat dipertanyakan seberapa banyak manfaat ekonomi yang dibawa untuk mereka yang sebelumnya menjadi nelayan.

Data kami menunjukkan bahwa meski ada bantuan yang signifikan untuk merehabilitasi pertanian padi dan budidaya perairan, rehabilitasi di semua tiga zona hanya terbatas. Akan tetapi, kami menemukan bahwa bantuan memainkan peran yang penting. Program pemberian uang tunai untuk pekerjaan membersihkan lahan dan membangun kembali infrastruktur pengelolaan air penting bagi pertanian dan budidaya perikanan dan perlu menjadi sebuah bagian standar dalam respons untuk bahaya pesisir yang mempengaruhi penghidupan subsisten. Penggantian dan atau peningkatan aset fisik yang hilang saat tsunami secara umum membantu penerima manfaat yang memiliki pengalaman penghidupan sebelum tsunami yang relevan. Pemberian aset yang sama untuk mereka yang tidak memiliki pengalaman relevan sebelum tsunami tidaklah efektif. Pergantian tenaga kerja sehubungan dengan kematian, perpindahan populasi, dan adanya kesempatan penghidupan alternatif selama masa rekonstruksi menghambat upaya rehabilitasi. Pemberi bantuan perlu bekerja dengan masyarakat lokal untuk secara hati-hati menyeimbangkan rehabilitasi pekerjaan subsisten dan diversifikasi dalam berbagai pekerjaan baru. Untuk rehabilitasi budidaya perairan, pembiayaan yang cukup diperlukan untuk melindungi penerima manfaat dari kegagalan usaha di masa awal dan untuk mencegah mereka menggunakan modal awal untuk kebutuhan jangka pendek. Hanya membantu daur panen pertama tidak akan membawa keberhasilan pada penerima manfaat yang memiliki kemampuan keuangan terbatas.

Meski hasil studi kami memberikan sebuah penilaian gambaran besar pada

rehabilitasi penanaman padi dan budidaya perairan untuk daerah yang terkena tsunami di Aceh, tetapi ada beberapa keterbatasan penting dalam studi ini. Ingatan responden merupakan masalah yang signifikan, dengan hanya sedikit orang yang dapat memberikan informasi sangat detil mengenai bagaimana proyek-proyek didesain dan dilaksanakan. Selain itu, selain dari database RAND (*Recovery Aceh Nias Database*), sulit untuk mendapatkan cetak biru yang detil, termasuk tujuan, alur kerja, anggaran detil, dan data monitoring untuk proyek rehabilitasi penghidupan yang dilaksanakan oleh berbagai lembaga bantuan. Hal ini mencegah analisa yang lebih kuat terhadap efektivitas sebuah bantuan spesifik yang diberikan pada beragam kategori penerima manfaat.

6. Kesimpulan

Tsunami 2004 telah menyebabkan kerusakan yang melumpuhkan penghidupan di pesisir. Upaya yang luas telah dilaksanakan oleh lembaga pemerintah, lembaga donor internasional, dan penduduk setempat untuk merehabilitasi pertanian padi dan budidaya perairan. Kami menemukan bahwa dukungan keuangan dan material untuk membersihkan puing-puing, membangun kembali fasilitas penting, dan memberikan bahan seperti bibit, alat kerja, dan pupuk memberikan dampak yang penting tapi terbatas pada pemulihan penghidupan pesisir. Studi kami menunjukkan bahwa peluang untuk keberhasilan rehabilitasi lebih tinggi di daerah dimana penanaman padi dan budidaya perairan menjadi sumber penghidupan utama dan karenanya penerima manfaat memiliki imbalan yang besar untuk memulihkan sawah dan tambak secepat mungkin. Selain itu, faktor-faktor lingkungan, sosial, dan ekonomi setempat dapat menjadi penentu yang lebih

kuat terhadap rehabilitasi dibandingkan bantuan eksternal.

Skala kerusakan fisik yang ditimbulkan oleh peristiwa genangan besar serta perubahan sosial dan ekonomi yang terjadi dalam situasi pasca bencana, menimbulkan pertanyaan mengenai apakah mungkin, atau bahkan apakah diharapkan, untuk berusaha merehabilitasi kehidupan pesisir sepenuhnya seperti kondisi sebelum bencana. Pemerintah dan donor yang terlibat dalam rehabilitasi kehidupan pasca bencana perlu memperhitungkan perubahan-perubahan lingkungan fisik yang disebabkan oleh peristiwa genangan, bagaimana lanskap tersebut akan berkembang seiring perjalanan waktu, dan dinamika sosial dan ekonomi yang muncul pada masa rekonstruksi pasca bencana, untuk mengantisipasi cara mengarahkan sumber daya bantuan yang terbatas. Bukanlah penggunaan sumberdaya yang efisien untuk melaksanakan proyek-proyek rehabilitasi kehidupan dengan tanpa mempertimbangkan kondisi lingkungan dan sosial setempat yang akan sangat menentukan keberhasilan atau kegagalan proyek tersebut.

Mengingat adanya kemungkinan peningkatan dalam frekuensi dan intensitas peristiwa genangan pesisir dalam beberapa dasa warsa mendatang, dan penemuan baru-baru ini mengenai kemungkinan tsunami melanda Aceh di masa mendatang (Sih dkk 2015), kita wajib memahami bahwa kerusakan pada kehidupan pesisir

dapat menyebabkan perubahan permanen dan memiliki dampak hingga ke luar daerah pesisir. Penelitian tentang kehidupan pesisir umumnya berfokus pada sumber daya kelautan. Situasi di Aceh menunjukkan bahwa hal ini perlu diperluas dengan memperhitungkan kehidupan masyarakat pesisir di daratan. Meski paper ini menunjukkan beberapa hasil observasi awal mengenai perubahan kehidupan pesisir yang disebabkan oleh tsunami 2004 di Aceh, monitoring jangka panjang perlu dilakukan untuk memahami lebih baik mengenai bagaimana masyarakat pesisir menyesuaikan diri terhadap peristiwa genangan dalam skala besar dan sejauh mana bantuan dapat memastikan masyarakat rentan tidak dilupakan dalam berbagai perubahan yang dihasilkan.

Penghargaan

Temuan dalam paper ini merupakan bagian dari proyek *the Aftermath of Aid*, sebuah kerjasama antara Earth Observatory of Singapore, International Centre for Aceh and Indian Ocean Studies, dan Universitas Syiah Kuala. Penelitian ini didukung oleh National Research Foundation Singapore, dan Kementerian Pendidikan Singapura melalui upaya Research Centres of Excellence.

Transcript Code	Interview Type	Village	Gender	Date Conducted
R1	Livelihood Key Informant	Lamteumen Timur	Male	22 Aug 2014
R2	Village Leader Key Informant	Lamjabat	Male	18 June 2014
R3	Village Leader Key Informant	Lamteumen Timur	Female	19 Aug 2014
R4	Village Leader Key Informant	Lamteumen Timur	Male	22 Aug 2014
R5	Village Leader Key Informant	Lamteumen Timur	Male	19 Aug 2014
R6	Village Leader Key Informant	Lamjabat	Male	18 Jun 2014
R7	Village Leader Key Informant	Lamteumen Timur	Female	19 Aug 2014
R8	Livelihood Key Informant	Lamteumen Timur	Male	22 Aug 2014
R9	Livelihood Key Informant	Punge Blangcut	Male	12 Aug 2014
R10	Livelihood Key Informant	Lam Jame	Male	25 Aug 2014
R11	Livelihood Key Informant	Lampoh Daya	Male	19/08/2014
R12	Livelihood Key Informant	Lam Jame	Male	25 Aug 2014
R13	Livelihood Key Informant	Lampoh Daya	Male	19 Aug 2014
R14	Livelihood Key Informant	Lam Jame	Male	25 Aug 2014
R15	Livelihood Key Informant	Gampong Baru	Male	13 Oct 2014
R16	Livelihood Key Informant	Lam Jame	Male	25 Aug 2014
R17	Livelihood Key Informant	Lam Jame	Male	25 Aug 2014
R18	Livelihood Key Informant	Lamteumen Timur	Male	19 Aug 2014
R19	Livelihood Key Informant	Lampoh Daya	Male	19 Aug 2014
R20	Village Leader Key Informant	Lamteumen Timur	Male	22 Aug 2014
R21	Livelihood Beneficiary	Lamdingin	Male	02 Sept 2014
R22	Focus Group Discussion	Lampaseh Aceh		07 Aug 2014
R23	Livelihood Beneficiary	Lamdingin	Male	2 Sept 2014
R24	Livelihood Beneficiary	Lambaro Skep	Male	05 Sept 2014
R25	Livelihood Beneficiary	Alue Deah Tengoh	Male and Female	06 Jun 2014
R26	Livelihood Beneficiary	Lamdingin	Male	02 Sept 2014
R27	Livelihood Beneficiary	Lambaro Skep	Male	05 Sept 2014
R28	Livelihood Beneficiary	Lamdingin	Female	04 Sept 2014
R29	Livelihood Beneficiary	Lamdingin	Male	02 Sept 2014
R30	Livelihood Beneficiary	Lambaro Skep	Male	05 Sept 2014
R31	Livelihood Beneficiary	Alue Deah Tengoh	Male and Female	06 Jun 2014
R32	Village Leader Key Informant	Deah Baro	Male	05 Jun 2014
R33	Focus Group Discussion	Baroh Blangmee	Male	16 Sept 2014
R34	Livelihood Key Informant	Baroh Blangmee	Male	19 Sept 2014
R35	Focus Group Discussion	Baroh Geuntet		18 Sept 2014
R36	Livelihood Key Informant	Lhok Geulumpang	Male	13 Oct 2014
R37	Livelihood Key Informant	Bahagia	Male	26 Sept 2014
R38	Livelihood Key Informant	Lhok Geulumpang	Male	13 Oct 2014
R39	Focus Group Discussion	Baroh Geuntet		18 Sept 2014
R40	Village Leader Key Informant	Baroh Blangmee	Male	19 Sept 2014
R41	Livelihood Key Informant	Sengko Mulat	Male	19 Sept 2014
R42	Focus Group Discussion	Baro Geunteut		16 Sept 2014
R43	Focus Group Discussion	Seungko Mulat		21 Sept 2014
R44	Focus Group Discussion	Umong Seuribee		17 Sept 2014
R45	Livelihood Key Informant	Baroh Blangmee	Male	19 Sept 2014
R46	Livelihood Key Informant	Gampong Baru	Male	13 Oct 2014
R47	Livelihood Key Informant	Bahagia	Male	26 Oct 2014
R48	Village Leader Key Informant	Gampong Baro Patek	Male	15 Oct 2014

Tabel Tambahan 1: Tabel ini mengidentifikasi sumber data kualitatif yang digunakan dalam paper ini. Setiap kode merepresentasikan satu transkripsi wawancara berbeda. Selama analisa, kami menggali data ilustratif yang relevan dari diskusi kelompok terfokus, wawancara informan kunci dengan pimpinan desa, dan wawancara informan kunci dengan penerima manfaat proyek penghidupan. Diskusi kelompok terfokus rata-rata diikuti 8-12 orang. Wawancara informan kunci biasanya dilakukan pada individu, tapi sebagian melibat beberapa responden sekaligus. Sebagian besar responden yang dirujuk dalam paper ini adalah laki-laki. Hal ini merefleksikan kepemimpinan desa dan pekerjaan di bidang pertanian dan budidaya perairan yang dipengaruhi peran gender merupakan hal yang umum di Aceh. Sebagai bagian dari kesepakatan etika penelitian kami, kami tidak mempublikasikan nama dan peran kepemimpinan spesifik dari responden untuk memungkinkan responden berbicara secara terus terang.

Daftar Pustaka

- Alexander, B., Chan-Halbrendt, C., Salim, W., 2006. Sustainable livelihood considerations for disaster risk management: Implications for implementation of the Government of Indonesia tsunami recovery plan. *Disaster Prev.Manag.* 15(1), 31–50.
- Badan Pusat Statistik, 2017. Tingkat pengangguran terbuka menurut provinsi 1986 – 2016).<https://www.bps.go.id/linkTabelStatistik/view/id/981> (diakses pada 22 Feb 2017).
- Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh, 2009. Aceh dalam Angka 2009. Banda Aceh: Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh, 2016. Aceh dalam Angka 2016. Banda Aceh: Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh. <http://aceh.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/140> (diakses pada 22 Feb 2017).
- Contreras, D., Blaschke, T., Tiede, D., Jilge, M., 2016. Monitoring recovery after earthquakes through the integration of remote sensing, GIS, and ground observations: the case of L'Aquila (Italy). *CartogrGeogrInf Sci.*, 43(2), 115–133.
- Cutter, S. L., Boruff, B. J., Shirley, W. L., 2003. Social vulnerability to environmental hazards. *SocSci Q.*, 84(2), 242–261.
- Daly, P., 2015. Embedded wisdom or rooted problems? Aid workers' perspectives on local social and political infrastructure in post-tsunami Aceh. *Disasters.* 39(2), 232–257.
- Daly, P., Brassard, C., 2011. Aid accountability and participatory approaches in post-disaster housing reconstruction. *AJSSH.* 39(4), 508–533.
- Daly, P., Feener, R. M., Reid, A. (Eds.), 2012. From the Ground Up: Perspectives on Post-conflict and Post-tsunami Aceh. ISEAS Press, Singapore.
- De Silva, D. Yamao, M., 2007. Effects of the tsunami on fisheries and coastal livelihood: a case study of tsunami-ravaged southern Sri Lanka. *Disasters.* 31(4), 386–404.
- Dionisio, M. R., Kingham, S., Banwell, K., Neville, J., 2015. The potential of geospatial tools for enhancing community engagement in the post-disaster reconstruction of Christchurch, New Zealand. *Procedia Eng.* 118, 356–370.
- Dixon, R. McGregor, A., 2011. Grassroots development and upwards accountabilities: tensions in the reconstruction of Aceh's fishing industry. *Dev Change.* 42(6), 1349–1377.
- FAO, 2008. Good Practices from Hazard Risk Management in Agriculture: Summary Report Jamaica. Food and Agricultural Organization. <http://www.fao.org/3/a-bl127e.pdf> (assessed 20 Feb 2017).
- FAO, 2006. Report of the Regional Workshop on Rehabilitation of Agriculture in Tsunami Affected Areas: One and a Half Years Later. Bangkok: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Regional Office for Asia and the Pacific.
- Fuentes-Nieva, R., Seck, P. A., 2010. The short-and medium-term human development effects of climate-related shocks: some empirical evidence, in: Fuentes-Nieva, R., Seck, P. A. (Eds.), *Risk, Shocks, and Human Development*. Palgrave Macmillan UK, pp. 152–184.
- Garces, L., Pido, M., Pomeroy, R., Koeshendrajana, S., Prisantoso, B., Fatan, N.,

- Adhuri, D., Raiful, T., Rizal, S., Tewfik, A., Dey, M., 2010. Rapid assessment of community needs and fisheries status in tsunami-affected communities in Aceh Province, Indonesia. *Ocean Coast Manag.* 53, 69–79.
- Griffin, C., Ellis, D., Beavis, S., Zoletta, D., 2013. Coastal resources, livelihoods and the 2004 Indian Ocean tsunami in Aceh, Indonesia. *Ocean Coast Manag.* 71, 176–186.
- Guo, H., Chen, Y., Feng, Q., Lin, Q., Wang, F., 2011. Assessment of damage to buildings and farms during the 2011 M 9.0 earthquake and tsunami in Japan from remote sensing data. *Chin Sci Bull.* 56(20), 2138–2144.
- IFRC, 2010. IFRC Guidelines for Livelihoods Programming. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. http://www.livelihoodscentre.org/documents/20720/100145/file_29.pdf/9d230644-9b02-4249-8252-0d37e79ad346 (diakses pada 17 Jan 2017).
- Ingram, J. C., Franco, G., Rumbaitis-del Rio, C., Khazai, B., 2006. Post-disaster recovery dilemmas: challenges in balancing short-term and long-term needs for vulnerability reduction. *Environ Sci Policy.* 9(7), 607–613.
- Jayasuriya, S., Steele, P., Weerakoon, D., 2006. Post-tsunami recovery: issues and challenges in Sri Lanka. ADB Institute Research Paper Series No. 71. Tokyo: ADB Publishing.
- Joyce, K. E., Belliss, S. E., Samsonov, S. V., McNeill, S. J., Glassey, P. J., 2009. A review of the status of satellite remote sensing and image processing techniques for mapping natural hazards and disasters. *Prog in Phys Geogr.* 33(2), 183–207.
- Lettieri, E., Masella, C., Radaelli, G., 2009. Disaster management: findings from a systematic review. *Disaster Prev Manage.* 18(2), 117–136.
- Marohn, C., Distel, A., Dercon, G., Wahyunto, Tomlinson, R., v. Noordwijk, M., Cadisch, G., 2012. Impacts of soil and groundwater salinization on tree crop performance in post-tsunami Aceh Barat, Indonesia. *Nat Hazards.* 12, 2879–2891.
- McCaughey, J.W., Daly, P., Mundzir, I., Mahdi, S., Patt, A., 2018. Socio-economic segregation following a post-disaster policy to rebuild near the coast. *Nature Sustainability* 1:38–43.
- Miller, M., 2009. Rebellion and Reform in Indonesia: Jakarta's Security and Autonomy Policies in Aceh. London: Routledge.
- Mills, D., Adhuri, D., Phillips, M., Ravikumar, B., Padiyar, A., 2011. Shocks, recovery trajectories and resilience among aquaculture-dependent households in post-tsunami Aceh, Indonesia. *Local Environment.* 16(5), 425–444.
- Noy, I., 2009. The macroeconomic consequences of disasters. *JDev Econ.* 88(2), 221–231.
- Padiyar, P., Phillips, M., Ravikumar, B., Wahju, S., Muhammad, T., Currie, D., Coco, D., Subasinghe, R., 2012. Improving aquaculture in post-tsunami Aceh, Indonesia: experiences and lessons in better management and farmer organizations. *Aquacult Res.* 43, 1787–1803.
- Phillips, M., Budhiman, A., 2005. An assessment of the impacts of the 26th December 2004 earthquake and tsunami on aquaculture in the provinces of Aceh and North Sumatra, Indonesia. Report prepared

for the Food and Agriculture Organization, UN. <http://library.enaca.org/NACA-Publications/Tsunami/indonesian-aquaculture-assessment-report.pdf> (diakses pada 12 Maret 2017).

Pomeroy, R. S., Ratner, B. D., Hall, S. J., Pimoljinda, J., Vivekanandan, V., 2006. Coping with disaster: rehabilitating coastal livelihoods and communities. *Mar Policy*, 30(6), 786–793.

Raddatz, C., 2009. The wrath of God: macroeconomic costs of natural disasters. World Bank Policy Research Working Paper no. 5039. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/4307> (diakses pada 13 Jan 2017).

Reid, A., (Ed.), 2006. *Verandah of Violence: The Background to the Aceh Problem*. Singapore: NUS Press.

Rimmer, M., Phillips, M., Padiyar, P., Kokarkin, C., Raharjo, S., Bahrawi, S., Desyana, C., 2012. Cooperation in aquaculture rehabilitation and development in Aceh, Indonesia. *DevPract.* 22(1), 91–97.

Sieh, K, Daly, p., McKinnon, E., Pilarczyk, J., Chiang, H., Horton, B., Rubin, C., Shen, C., Ismail, N., Vane, C., Feener, R. M., 2015. Penultimate predecessors of the 2004 Indian Ocean tsunami in Aceh, Sumatra: stratigraphic, archaeological, and historical evidence. *JGeophys Res Solid Earth*. 120(1), 308–325.

Simmie, J., Martin, R., 2010. The economic resilience of regions: towards an evolutionary approach. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. 3(1), 27–43.

Subagyono, K., Sugiharto, B., Jaya, B., 2005. Rehabilitation strategies of the tsunami

affected agricultural areas in Nangroe Aceh Darussalam, Indonesia. Paper presented in Salt-affected Soils from Sea Water Intrusion: Strategies for Rehabilitation and Management Regional Workshop. 31 March – 1 April, Bangkok.

Suwat, T., Crookall, D., 2011. The 2004 Indian Ocean Tsunami: impact on and rehabilitation of fisheries and aquaculture in Thailand, in: Marner, N. (Ed.) *The Tsunami Threat: Research and Technology*. <http://www.intechopen.com/books/the-tsunami-threat-research-and-technology/the-2004-indian-ocean-tsunami-impact-on-and-rehabilitation-of-fisheries-and-aquaculture-in-thailand> (accessed 12 March 2017).

Telford, J., Cosgrave, J., Houghton, R., 2006. Joint Evaluation of the International Response to the Indian Ocean Tsunami: Synthesis Report. London: Tsunami Evaluation Coalition.

Tewfik, A., Andrew, N., Bene, C., Garces, L., 2008. Reconciling poverty alleviation with reduction in fisheries capacity: boat aid in post-tsunami Aceh, Indonesia. *Fish Manag Ecol.* 15, 147–158.

Thorburn, C., 2009. Livelihood recovery in the wake of the tsunami in Aceh. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*. 45(1), 85–105.

Tinning, G., 2011. The role of agriculture in recovery following natural disasters: a focus on post-tsunami recovery in Aceh, Indonesia. *Asian Journal of Agriculture and Development*. 8(1), 19 – 38.

Tralli, D. M., Blom, R. G., Zlotnicki, V., Donnellan, A., Evans, D. L., 2005. Satellite remote sensing of earthquake, volcano, flood, landslide and coastal inundation

hazards. *ISPRS JPhotogramm Remote Sens.* 59(4), 185–198.

Tsai, F., Hwang, J. H., Chen, L. C., Lin, T. H., 2010. Post-disaster assessment of landslides in southern Taiwan after 2009 Typhoon Morakot using remote sensing and spatial analysis. *Nat Hazard Earth Sys.* 10(10), 2179–2190.

UNDP, 2013. *Livelihoods & Economic Recovery in Crisis Situations.* United Nations Development Programme. http://www.undp.org/content/dam/undp/library/crisis%20prevention/20130215_UNDP%20LER_guide.pdf (diakses pada 17 Jan 2017).

Vale, L. Campanella, T. (Eds.), 2005. *The Resilient City: How Modern Cities Recover*

from Disaster. Oxford: Oxford University Press.

World Bank, 2005. *Indonesia: Preliminary Damage and Loss Assessment - The December 26, 2004 Natural Disaster.* Washington, DC: World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/732201468773057989/Indonesia-preliminary-damage-and-loss-assessment-The-December-26-2004-natural-disaster> (diakses pada 12 Maret 2017).

World Bank, 2008. *Aceh Economic update, October 2008.* Banda Aceh: The World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/406931468041685712/Aceh-economic-update-October-2008> (diakses pada 12 Maret 2017).