

Pembayaran Jasa Lingkungan: Instrumen baru untuk mengatasi masalah lingkungan berkepanjangan di daerah aliran sungai dan pesisir di Indonesia?

Jill Heyde, Martin C. Lukas, Michael Flitner

Das artec Forschungszentrum Nachhaltigkeit ist ein interdisziplinäres Zentrum der Universität Bremen zur wissenschaftlichen Erforschung von Fragen der Nachhaltigkeit. Das Forschungszentrum Nachhaltigkeit gibt in seiner Schriftenreihe „artec-paper“ in loser Folge Aufsätze und Vorträge von MitarbeiterInnen sowie ausgewählte Arbeitspapiere und Berichte von Forschungsprojekten heraus.

Impressum

Herausgeber:

Universität Bremen
artec Forschungszentrum Nachhaltigkeit
Postfach 33 04 40
28334 Bremen
Tel.: 0421 218 61801
Fax: 0421 218 98 61801
URL: www.uni-bremen.de/artec

Kontakt:

Katja Hessenkämper
E-Mail: hessenkaemper@uni-bremen.de

Pembayaran Jasa Lingkungan: Instrumen baru untuk mengatasi masalah lingkungan berkepanjangan di daerah aliran sungai dan pesisir di Indonesia?

Jill Heyde¹, Martin C. Lukas², Michael Flitner³

¹ University of Bremen, Sustainability Research Center (artec), Enrique-Schmidt-Str. 7, 28359 Bremen, Germany; jill.heyde@gmail.com

² University of Bremen, Sustainability Research Center (artec), MARUM – Center for Marine Environmental Sciences; postal address: artec, Enrique-Schmidt-Str. 7, 28359 Bremen, Germany; martin.lukas@uni-bremen.de

³ University of Bremen, Sustainability Research Center (artec), Enrique-Schmidt-Str. 7, 28359 Bremen, Germany; flitner@uni-bremen.de

Abstrak

Manajemen daerah aliran sungai dan pesisir sudah lama menjadi area prioritas dalam kebijakan konservasi dan pembangunan lingkungan di Indonesia. Perdebatan seputar degradasi daerah aliran sungai di Pulau Jawa beserta dampaknya di bagian hilir muncul mulai dekade-dekade awal abad ke-20. Sejak awal, perdebatan ini berkaitan erat dengan kebijakan tentang hutan dan dipengaruhi oleh strategi perkembangan pertanian dan tujuan konservasi lingkungan. Perhatian dan intervensi politik berpindah dari badan sungai bawah dan wilayah hulu hingga menyertakan daerah pesisir. Dana dalam jumlah besar dari pihak internasional dan nasional telah diinvestasikan untuk manajemen daerah aliran sungai dan pesisir. Walau demikian, banyak dari daerah aliran sungai di Indonesia masih saja dianggap mengalami degradasi, dan dampak negatifnya memengaruhi ekosistem pesisir. Pengejawantahan posisi kebijakan tingkat tinggi ke dalam tindakan nyata juga terbukti merupakan tantangan, apalagi tindakan yang mempertimbangkan realita khusus wilayah yang kompleks dan realita sosio-politik yang sudah tumbuh sejak dahulu. Baru-baru ini, pendekatan berbasis pasar menuju tata kelola lingkungan menjadi semakin menarik bagi ranah kebijakan, di mana Pembayaran Jasa Lingkungan (PJL) muncul sebagai potensi alternatif atau pelengkap bagi pendekatan yang dilakukan negara. Namun sebelum menerapkan pendekatan-pendekatan tersebut, ada pertanyaan mendesak yang harus dijawab, meliputi: Apa saja yang menjadi akar penyebab isu-isu daerah aliran sungai yang berkepanjangan ini, dan mengapa intervensi-intervensi terdahulu tidak mampu mengatasinya secara efektif? Apa saja penyebab tingginya beban sedimen sungai dan sedimentasi pesisir, dan bagaimana masalah ini sudah diatasi? Apa saja tantangan dalam mengelola perubahan-perubahan ini di area pesisir? Apakah PJL adalah instrumen yang tepat untuk mengatasi isu-isu daerah aliran sungai dan area pesisir ini? Makalah ini membahas pertanyaan-pertanyaan ini berdasarkan penelitian di Laguna Segara Anakan dan daerah aliran sungainya di Jawa Tengah dan Jawa Barat, serta berdasarkan berbagai inisiatif PJL daerah aliran sungai dengan studi kasus di Jawa Timur, Sumatera, dan Kalimantan. Selanjutnya, makalah ini menyediakan beberapa rekomendasi cermat yang dapat memperkuat kebijakan pembangunan dan konservasi lingkungan di Laguna Segara Anakan dan daerah aliran sungainya.

Kata Kunci

Pembayaran Jasa Lingkungan (PJL), manajemen pesisir, manajemen daerah aliran sungai, penguasaan sumber daya alam, konflik penguasaan, sedimentasi, Laguna Segara Anakan, Sungai Citanduy, Jawa, Indonesia

Daftar Isi

1.	Pendahuluan	1
2.	Wilayah Laguna Segara Anakan: Area prioritas jangka panjang untuk pengelolaan daerah pesisir dan daerah aliran sungai di Jawa	5
2.1	Pendekatan pengelolaan terdahulu.....	6
2.2	Rangkuman temuan utama penelitian	11
2.2.1	Sedimentasi Laguna Segara Anakan.....	11
2.2.2	Faktor pendorong sedimentasi laguna	12
2.2.3	Perebutan penguasaan sumber daya alam di laguna	16
3.	Pembayaran Jasa Lingkungan di Daerah Aliran Sungai Indonesia.....	19
4.	Kesimpulan dan rekomendasi.....	22
	Persembahan.....	28
	Referensi.....	29
	Lampiran.....	34

1. Pendahuluan

Manajemen daerah aliran sungai dan pesisir sudah lama menjadi area prioritas dalam kebijakan konservasi dan pembangunan lingkungan di Indonesia. Perdebatan seputar degradasi daerah aliran sungai di Pulau Jawa beserta kemungkinan dampaknya terhadap aliran air dan area pertanian di bagian hilir muncul mulai dekade-dekade awal abad ke-20. Sejak saat itu, perdebatan ini pun dikaitkan dengan berbagai kebijakan perhutanan; tujuan perlindungan daerah aliran sungai menjadi dasar bagi perluasan teritori hutan negara, dan tercantum dalam Undang-undang Kehutanan tahun 1920 (Galudra & Sirait, 2009; Lukas, 2015).

Sejak akhir 1960-an, badan sungai menjadi pusat bahasan dalam kebijakan-kebijakan pembangunan. Proyek Citanduy I yang didanai oleh USAID, sebuah proyek pembangunan badan sungai yang berfokus pada reklamasi dan irigasi pertanian di Jawa Tengah dan Jawa Barat, menjadi penanda dimulainya bantuan pembangunan internasional di Indonesia (Lukas & Flitner, dalam tinjauan). Kuatnya fokus politik terhadap badan sungai juga tercermin dalam rencana pembangunan lima tahunan negara (USAID, 1976).

Pada akhir tahun 1970-an dan awal 1980-an, seiring dengan makin meningkatnya perhatian para pembuat kebijakan terhadap erosi serta influks sedimen ke dalam sungai, skema irigasi, waduk dan perairan pesisir, fokus ini kemudian bergeser dari reklamasi dan intensifikasi pertanian di daerah hilir ke konservasi daerah hulu (Lukas & Flitner, dalam tinjauan). Daerah aliran sungai prioritas dengan lahan "kritis", atau rawan erosi, pun diidentifikasi di seluruh penjuru Indonesia.

Sejak saat itu, manajemen daerah aliran sungai terutama dikaitkan dengan tujuan peningkatan tutupan pohon dan pengurangan erosi tanah di daerah hulu. Perdebatan dan kebijakan terkait terus dipengaruhi oleh kebijakan-kebijakan perhutanan. Pengendalian terpusat atas hutan negara, yang mencakup lebih dari 20 persen area lahan di Jawa (Kementerian Kehutanan, 2014; Perhutani, 2015), dan manajemen profesionalnya oleh perusahaan hutan negara, sebuah perusahaan milik negara¹, digadang-gadang oleh para rimbawan sebagai inti dari manajemen daerah aliran sungai yang berkelanjutan (Lukas, 2015a). Seiring dengan itu, kelembagaan manajemen daerah aliran sungai pun dikaitkan dengan Kementerian Kehutanan.

¹ Untuk keterangan terperinci tentang riwayat manajemen hutan di Jawa, baca Peluso (1992).

Di luar teritori hutan negara, proyek pembangunan yang didanai pihak internasional serta program konservasi tanah dan penghijauan ulang yang didanai pihak nasional juga telah menjadi intervensi besar dalam manajemen daerah aliran sungai yang dijalankan. Proyek Citanduy II yang didanai USAID, diimplementasikan sejak 1981 hingga 1988, serta Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan (GERHAN), yang berlangsung sejak 2003 hingga 2009, hanyalah dua contoh dari sekian banyak intervensi yang dilakukan. Kesemua intervensi ini berpijak pada asumsi bahwa praktik pemanfaatan lahan yang diterapkan oleh petani lahan kering skala kecil pada lahan daerah hulu milik pribadi mereka merupakan penyebab utama terjadinya erosi dan kemudian berujung pada sedimentasi pada waduk di area hilir, saluran irigasi, dan area pesisir. Akibatnya, intervensi pun difokuskan pada pembuatan terasering pada lahan petani serta penanaman pohon.

Dana besar pun dikucurkan selama empat puluh tahun terakhir ini. Walau demikian, banyak dari daerah aliran sungai di Indonesia masih saja dianggap mengalami degradasi berat, dan dampak negatifnya memengaruhi ekosistem pesisir. Daerah aliran sungai prioritas dengan proporsi lahan "kritis" besar terus ditetapkan secara reguler (Peraturan Menteri nomor 284/1999). Jumlahnya dikabarkan terus meningkat, dari 22 pada 1984 menjadi 42 pada 2000 (Nugroho, Priyono, & Cahyono, 2004) dan 118 pada 2015 (Kurnia, 2015). Ini menunjukkan adanya perubahan bukan hanya pada kondisi daerah aliran sungai serta kriteria evaluasinya, tetapi juga peningkatan dalam hal komitmen politik.

Komitmen politik juga tercermin dalam berbagai upaya untuk mereformasi kebijakan-kebijakan nasional. Kebijakan ini mengakui sifat multisektor dalam isu-isu daerah aliran sungai dan perlunya melibatkan aktor terkait dari berbagai ranah. Sebagai contoh, Peraturan Pemerintah 37/2012 tentang pengelolaan daerah aliran sungai yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan, menyoroti persyaratan multisektor dalam pengelolaan daerah aliran sungai serta berbagai aktor yang terlibat. Pada tingkatan yang lebih tinggi, Undang-undang 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air secara eksplisit mengadopsi suatu pendekatan pengelolaan terpadu atas daerah aliran sungai. Undang-undang ini menekankan perlunya keterlibatan dari berbagai sektor, unit administrasi, dan masyarakat. Undang-undang ini juga menggarisbawahi pentingnya menerapkan perspektif yang mempertimbangkan keseluruhan daerah aliran sungai, dari area hulu sampai hilir. Meningkatnya pengakuan akan tuntutan multidimensi dalam pengelolaan daerah aliran sungai ini juga tercermin dalam struktur kelembagaan Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), yang mencakup Subdirektorat Daerah Aliran Sungai dan Konservasi Sumber Daya Air di bawah Direktorat Kehutanan dan Konservasi Sumber Daya Air.

Namun, dalam praktiknya, pengejawantahan posisi kebijakan tingkat tinggi ke dalam tindakan nyata di Indonesia terbukti merupakan tantangan, apalagi tindakan yang mempertimbangkan realita khusus wilayah yang kompleks dan realita sosio-politik yang

sudah tumbuh sejak dahulu. Lebih lanjut, integrasi pengelolaan daerah aliran sungai dan area pesisir, yang tercermin dalam berbagai kebijakan tingkat nasional² dan telah diperkenalkan melalui berbagai proyek konservasi dan pembangunan berdana internasional (misalnya dari ADB, 1996b, 2006), pada praktiknya tetap saja menjadi tantangan besar.

Seiring dengan makin besarnya kuatnya posisi pendekatan pengaturan lingkungan berbasis pasar dalam ranah kebijakan, pembayaran jasa lingkungan (PJL) pun muncul sebagai kemungkinan alternatif atau pelengkap bagi pendekatan yang dijalankan oleh negara. Sistem ini dipandang sebagai salah satu kemungkinan cara untuk mengaitkan pengelolaan proses-proses hulu-hilir. PJL juga dipuji sebagai salah satu cara menciptakan sumber-sumber pendanaan baru dan peningkatan efisiensi (Ferraro & Kiss, 2002; Engel, Pagiola, & Wunder, 2008; Van Hecken & Bastiaensen, 2010).

Pendekatan-pendekatan semacam ini sudah diujicobakan di beberapa daerah aliran sungai di Indonesia. Dengan terbatasnya keefektifan intervensi jangka panjang yang sudah terlebih dahulu dijalankan serta meningkatnya upaya yang diterapkan untuk segera memperkenalkan dan menetapkan PJL, ada sejumlah pertanyaan mendesak yang harus diajukan sebelum mengadopsi pendekatan kebijakan seperti ini:

1. Apa saja yang menjadi akar penyebab isu-isu daerah aliran sungai yang berkepanjangan ini, dan mengapa intervensi-intervensi terdahulu tidak mampu mengatasinya secara efektif?
2. Apa saja penyebab tingginya beban sedimen sungai dan sedimentasi pesisir, dan sejauh mana masalah ini sudah diatasi?
3. Apa saja tantangan dalam mengelola perubahan-perubahan ini di area pesisir?
4. Apakah PJL adalah instrumen yang tepat untuk mengatasi isu-isu daerah aliran sungai dan area pesisir ini?

Kami membahas pertanyaan-pertanyaan ini berdasarkan penelitian kami di Laguna Segara Anakan dan daerah aliran sungainya di Jawa Tengah dan Jawa Barat, serta berdasarkan berbagai inisiatif PJL daerah aliran sungai dengan studi kasus di Jawa Timur, Sumatera, dan Kalimantan. Laguna Segara Anakan dan daerah aliran sungainya sudah lama menjadi salah satu area prioritas untuk pengelolaan daerah aliran sungai di Indonesia. Di Jawa, dampak tingginya beban sedimen sungai pada area pesisir memang paling kentara di Laguna Segara

² Sebagai contoh, Undang-undang 2004 tentang Sumber Daya Air menggunakan daerah aliran sungai sebagai unit perencanaan dan mendefinisikan bahwa daerah aliran sungai juga mencakup area laut yang terdampak oleh kegiatan di daratan.

Anakan. Sejak pertengahan 1800-an, tiga perempat area perairan laguna ini tertimbun lumpur akibat masuknya sedimen dari sungai (Lukas, 2014a). Laguna ini dipandang sebagai suatu ekosistem yang unik dan mencakup area hutan bakau terluas yang masih bertahan di Jawa. Terlepas dari penelitian dan investasi yang sudah lama dijalankan, sedimentasi dan degradasi laguna terus saja terjadi. Karenanya, wilayah ini pun menjadi contoh utama yang menggambarkan tantangan besar dalam hal pengelolaan daerah aliran sungai dan area pesisir di Indonesia.

Penelitian kami di Laguna Segara Anakan sejak 2008 hingga 2015 bertujuan untuk memahami dengan lebih baik keterkaitan sosio-ekologi antara berbagai proses di area hilir dan dinamika di dalam laguna itu sendiri. Penelitian ini menghadirkan peluang untuk mengeksplorasi berbagai asumsi kuat yang sering kali dijadikan dasar bagi pengelolaan daerah aliran sungai, serta untuk menyumbang pemahaman yang lebih bernuansa tentang proses-proses daerah aliran sungai dan pesisir, pendekatan kebijakan, dan berbagai kemungkinan pengelolaan alternatif. Makalah ini merangkum hasil inti dari penelitian ini dan menyoroti implikasinya yang terkait dengan kebijakan dan pengelolaan.³

Penelitian yang disajikan dalam makalah ini dilaksanakan sebagai bagian dari program penelitian kerja sama Indonesia - Jerman yaitu SPICE (Science for the Protection of Indonesian Coastal Ecosystems).⁴ Penelitian awalnya, yang dilaksanakan sebagai bagian dari fase kedua SPICE, telah menyumbangkan pemahaman lebih baik tentang dinamika sosio-ekologi, faktor-faktor pendorongnya, serta isu-isu tata kelola dan pengelolaan terkaitnya di wilayah Segara Anakan (Lukas, 2015a). Berdasarkan hal ini, dalam fase ketiga SPICE, fokus pun diarahkan untuk, antara lain, mempertimbangkan berbagai kemungkinan mekanisme tata kelola baru yang ditujukan baik bagi konservasi daerah aliran sungai maupun pengelolaan yang berkelanjutan atas area hutan bakau, dengan perhatian khusus pada beragam pendekatan PjL. Sepanjang pelaksanaan penelitian, menjadi jelaslah bahwa dalam kasus wilayah Segara Anakan, sama halnya dengan daerah-daerah aliran sungai multifungsi lain di Indonesia, PjL bukanlah jawaban pamungkas untuk memecahkan isu-isu yang berkepanjangan, yang sebagian besar bersifat sosio-politis dan institusional.

Makalah ini diawali dengan sebuah ikhtisar tentang Laguna Segara Anakan dan daerah aliran sungainya, dengan mempertimbangkan isu-isu utama lingkungan dan berbagai pendekatan

³ Materi yang terangkum dalam makalah ini berasal dari sejumlah publikasi yang dihasilkan dari penelitian ini. Daftar lengkap publikasi tercantum dalam Lampiran.

⁴ SPICE didanai oleh Kementerian Federal Pendidikan dan Penelitian Jerman (BMBF). Penelitian ini dilaksanakan dalam fase II (2008-2011) dan III (2012-2014). Martin C. Lukas mengawali penelitian ini di laguna dan daerah aliran sungainya pada 2008, sedangkan Jill Heyde mengawalinya pada 2012 dengan fokus khusus pada laguna.

pengelolaan yang terdahulu. Selanjutnya, makalah ini menyajikan beragam temuan inti penelitian dari proyek ini yang berkaitan dengan kebijakan, mulai dari laguna dan daerah aliran sungainya, kemudian disusul dengan berbagai mekanisme PJJ. Pertama-tama, fokus penelitian adalah untuk memperoleh pemahaman lebih baik tentang dinamika temporal sedimentasi laguna. Pemahaman ini kemudian dilanjutkan dengan analisis atas faktor-faktor pendorong sedimentasi, yang menyediakan perspektif historis, spasial, dan sektoral yang lebih luas dibandingkan yang sebelumnya. Bagian ketiga dan terakhir dari hasil makalah ini adalah hasil yang diperoleh di wilayah Laguna Segara Anakan, yang meneliti isu-isu penguasaan atas lahan baru yang muncul akibat sedimentasi laguna. Setelah itu, makalah ini menyajikan hasil penelitian atas tiga skema PJJ di Indonesia. Maksud penelitian ini adalah untuk menyumbangkan suatu analisis tentang apakah mekanisme PJJ adalah mekanisme yang layak untuk mengatasi isu-isu berkepanjangan di Laguna Segara Anakan dan daerah aliran sungainya.

Bagian akhir makalah ini berisi menggabungkan penelitian di laguna dan daerah aliran sungainya, serta pengalaman PJJ di area-area lain di Indonesia guna menyediakan beberapa rekomendasi cermat yang dapat memperkuat kebijakan pembangunan dan konservasi lingkungan di area tersebut.

2. Wilayah Laguna Segara Anakan: Area prioritas jangka panjang untuk pengelolaan daerah pesisir dan daerah aliran sungai di Jawa

Laguna Segara Anakan adalah laguna pesisir dangkal yang ditumbuhi hutan bakau di pesisir selatan Jawa. Laguna ini dipisahkan dari Samudera Hindia oleh Pulau Nusa Kambangan, dan membentuk muara Citanduy dan sejumlah sungai kecil, termasuk Cibeureum dan Cikonde (Gambar 1). Area daerah aliran sungai Laguna Segara Anakan mencakup luasan sekitar 450.000 hektar. Area ini terdiri dari barisan gunung berapi dan sedimenter serta badan sungai rata hingga berbukit-bukit. Lahan utamanya terdiri dari lahan sawah, tegal, pekarangan rumah, lahan petani skala kecil (kebun campuran), perkebunan, dan hutan negara (Lukas, 2017a). Iklim muson tropis di wilayah ini ditandai dengan curah hujan tinggi antara bulan November hingga April.

Agradasi pesat yang terjadi di Laguna Segara Anakan yang berujung pada hilangnya area perairan dan perubahan pesat dalam hal ekologi dan sosial sudah lama menjadi perhatian politis dan akademis (baca, misalnya, Bird, Soegiarto, & Soegiarto, 1982; Ongkosongo, 1983; White, Martosubroto, & Sadorra, 1989; Olive, 1997; Ardli & Wolff, 2009; Jennerjahn & Yuwono, 2009; PSDA Jabar, 2010). Laguna ini sudah menjadi daya tarik bagi ranah akademis, baik dari peneliti nasional maupun internasional, sejak awal 1980-an. Baik laguna maupun

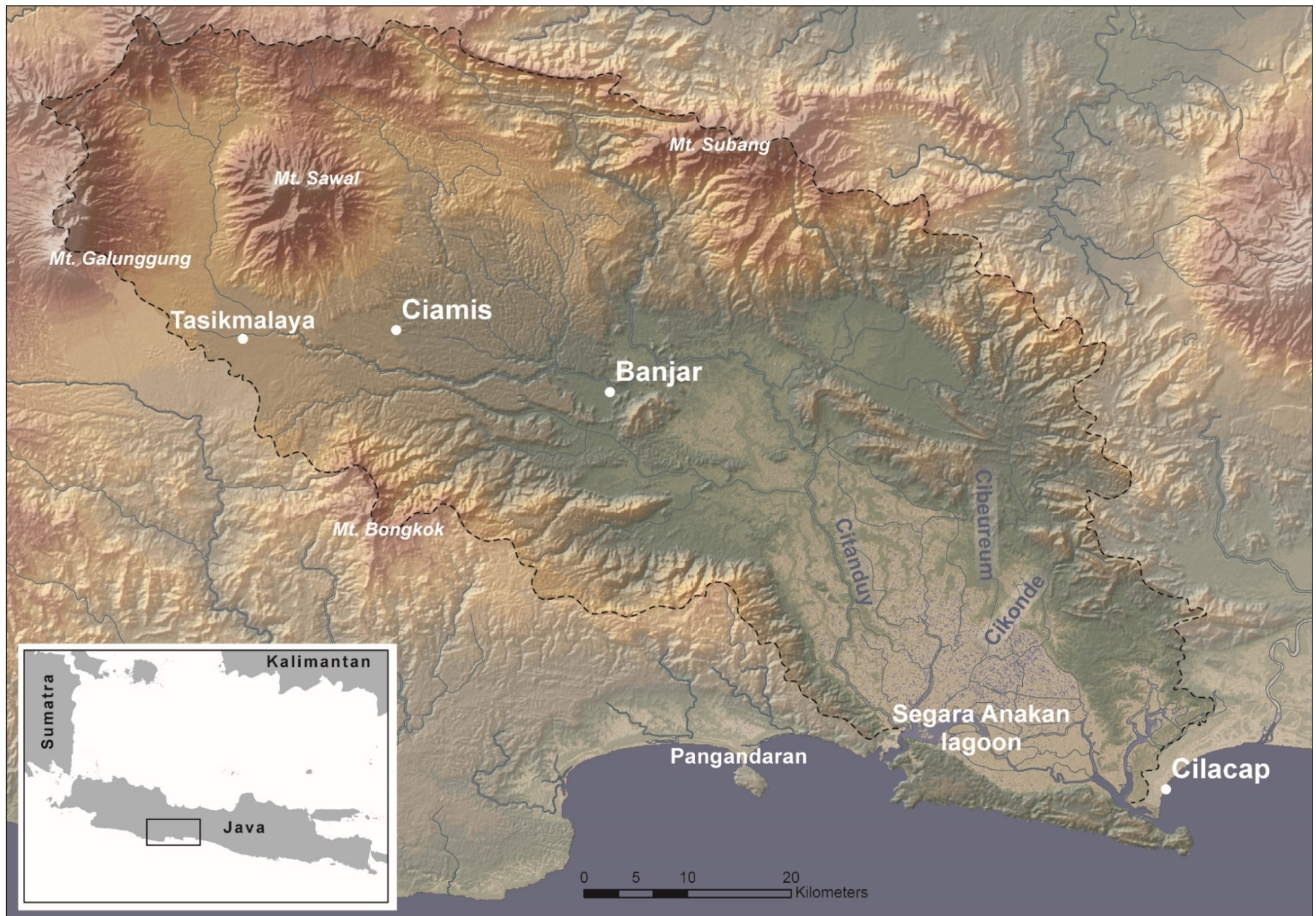
daerah aliran sungainya sudah lama menjadi fokus berbagai program politik dan proyek pembangunan skala besar yang diimplementasikan dengan dana pinjaman besar. Hanya sedikit area pesisir dan daerah aliran sungai lain di Jawa dan seluruh Indonesia yang juga mendapat sorotan sekuat ini.

2.1 Pendekatan pengelolaan terdahulu

Pada tahun 1969, beberapa tahun setelah dimulainya rezim Orde Baru Soeharto, Sungai Citanduy ditetapkan sebagai satu dari enam sungai di Indonesia yang akan dijadikan prioritas pembangunan, yang "menandakan bahwa kendali atasnya berada di tangan negara" (USAID, 1976). Perluasan dan intensifikasi pertanian di daerah hilir adalah inti dari proyek Citanduy I yang didanai oleh USAID, yang mulai diimplementasikan pada 1969, walaupun ada juga beragam isu lain terkait keamanan dan stabilitas politik yang mendasari penetapan ini (USAID, 1985; Lukas & Flitner, dalam tinjauan). Fokus terhadap Sungai Citanduy ini menjadi penggerak dilaksanakannya beragam intervensi selama berpuluh-puluh tahun di daerah aliran sungai Citanduy dan Laguna Segara Anakan (Tabel 1).

Seiring waktu, pendekatan atas pengelolaan laguna dan daerah aliran sungainya pun ikut bergeser (Lukas & Flitner, dalam tinjauan). Hingga pertengahan 1970-an, ada tendensi bahwa hutan bakau dan hutan rawa serta lahan yang timbul dari sedimentasi di laguna ini dianggap sebagai lahan terbiar (wasteland), dan ada pertimbangan serius atas rencana untuk mereklamasi laguna untuk pertanian dan tambak ikan air tawar melalui berbagai proses untuk mengakselerasi sedimentasi (untuk rangkumannya, baca PRC Engineering Consultants Inc., 1987). Pada akhir dekade 1970-an dan awal 1980-an, tumbuh kesadaran akan pentingnya laguna dan area hutan bakaunya bagi perikanan pantai maupun perikanan lepas pantai (Bird et al., 1982). Lebih lanjut, sedimentasi diketahui merusak drainase dan meningkatkan risiko banjir di area-area pertanian baru hasil reklamasi di daerah hulu (PRC Engineering Consultants Inc., 1987). Karenanya, berbagai pendekatan yang ditujukan pada konservasi area perairan laguna, hutan bakaunya, serta lahan pembibitan dan pendederan ikan dan udangnya pun mulai memperoleh perhatian besar dalam ranah kebijakan dan pembangunan. Banyak proyek dan program konservasi daerah aliran sungai telah diimplementasikan untuk mengurangi beban sedimen sungai. Isu yang sedang muncul adalah perlindungan simpanan karbon dan peningkatan kemungkinan sekuestrasi di area hutan bakau demi tujuan mitigasi perubahan iklim.⁵

⁵ Laguna Segara Anakan diajukan sebagai kandidat lokasi REDD+ (baca, misalnya, Koran Tempo, 2012; Merdeka, 2014), walaupun pada saat dilakukannya penelitian lapangan antara tahun 2013 hingga 2015, tampaknya belum ada tindakan nyata yang dijalankan ke arah tersebut (Heyde, 2016).



Gambar 1: Lokasi Laguna Segara Anakan dan daerah aliran sungainya di pesisir selatan Jawa (peta diadaptasi dari Lukas 2014a).

Menyusul diterbitkannya Rencana Induk untuk Badan Sungai Citanduy pada pertengahan 1970-an dan studi kelayakan serta beberapa proyek pilot untuk konservasi daerah aliran sungai antara tahun 1976 hingga 1980, proyek Citanduy II yang didanai USAID pun diimplementasikan antara tahun 1981 hingga 1988. Proyek ini diarahkan untuk konservasi lahan kering di daerah hulu, dan berbagai intervensi terkaitnya difokuskan pada penanaman pohon dan program terasering ladang di bedeng pribadi milik petani lahan kering (Lukas & Flitner, dalam tinjauan). Selain konservasi lahan di daerah hulu, perlindungan dari banjir dan perbaikan infrastruktur irigasi di daerah hilir juga menjadi fokus utama proyek-proyek di area tersebut sejak saat itu hingga tahun 1997.

Mulai pertengahan 1990-an, Bank Pembangunan Asia (ADB) mendanai Proyek Konservasi dan Pembangunan Segara Anakan yang bertujuan mengurangi sedimentasi laguna, terutama melalui pengerukan dan pembelokan sungai. Proyek ini juga mendanai beberapa upaya konservasi lahan di daerah hulu tambahan dan bertujuan meningkatkan mata pencaharian penduduk sekitar laguna melalui pengembangan budidaya perairan (akuakultur). Beragam program berdana nasional pun sejak saat itu dilakukan guna melanjutkan upaya konservasi lahan di daerah hulu dan pengelolaan laguna.

Tabel 1 menyajikan ikhtisar tentang berbagai inisiatif yang dilakukan oleh negara dengan dana dari donatur yang diimplementasikan di laguna ini dan daerah aliran sungainya. Selain proyek-proyek berdana internasional yang dibahas dalam makalah ini, sudah ada pula investasi signifikan di area ini dalam kerangka program dan proyek berdana nasional. Tabel ini menggambarkan besaran investasi dan perhatian yang sudah dicurahkan pada area ini sejak 1969. Sebagai contoh, USAID memberikan dukungan pinjaman sebesar setidaknya 10,8 juta USD untuk proyek Citandut I, yang perkiraan nilai totalnya berkisar pada angka 25 juta USD (pinjaman plus sumbangan dari Pemerintah Indonesia) (USAID, n.d., 1976). Pinjaman dan investasi Pemerintah Indonesia sebagai bagian dari proyek Citanduy II berkisar pada angka 39,9 juta USD (USAID, 1980, 1985; Tim Koordinasi Wilayah & Tim Koordinasi Pusat, 1989). ADB menyumbangkan pinjaman yang jumlah totalnya mencapai setidaknya 82,6 juta USD untuk proyek-proyek di area Citanduy bawah, dengan nilai total proyek mencapai sekitar 125,7 juta USD (pinjaman plus dana dari Pemerintah Indonesia) (ADB, 1996a, 2001). Investasi total untuk Proyek Konservasi dan Pembangunan Segara Anakan adalah sebesar sekitar 37 juta USD, dengan 22,8 juta USD dari angka tersebut berasal dari dana pinjaman dari ADB (ADB, 2006).

Secara keseluruhan, penelitian dan intervensi lebih dari empat dekade di daerah aliran sungai dan laguna ini tampaknya baru membuahkan sedikit pencapaian saja. Walaupun konversi daerah hilir menjadi lahan padi memang berhasil dalam hal produksi pangan, upaya yang ditujukan untuk pengurangan degradasi daerah aliran sungai dan konservasi laguna

justeru baru berdampak kecil. Walaupun investasi dana dan upaya yang dicurahkan sangatlah besar, tetap saja masih banyak isu yang berujung pada degradasi daerah aliran sungai, sedimentasi laguna, dan degradasi hutan bakau. Tingginya beban sedimentasi sungai dan sedimentasi laguna masih dipandang sebagai ancaman besar oleh para nelayan setempat, wakil pemerintah, dan akademisi. Upaya-upaya rekayasa untuk mengurangi masukan sedimen dari sungai (pembelokan sungai) dan pengerukan laguna hanya terwujud sebagian saja, dan kemudian berujung pada konflik sosial atau dampaknya hanya bersifat sementara saja. Degradasi hutan bakau terus terjadi, dan keberhasilan inisiatif reforestasi hutan bakau pun masih terbatas. Pembangunan tambak udang sebagai suatu opsi mata pencaharian alternatif hampir tidak kelihatan manfaatnya bagi penduduk sekitar laguna, yang potretnya sebagai korban sedimentasi laguna menjadi dasar bagi intervensi tersebut (Reichel, 2007). Tambak-tambak ini pun kemudian dijarah dan sebagian besar ditinggalkan.

Dana besar sudah diguyurkan; laporan proyek dan hasil penelitian terkait wilayah ini pun sudah memenuhi seisi rak buku, tetapi masalah mendasarnya masih saja bertahan. Upaya untuk lebih memahami alasan-alasan di balik hal inilah yang menjadi salah satu motivasi penelitian yang disajikan dalam makalah ini.

Tabel 1: Inisiatif skala besar oleh negara dengan dana dari donatur di daerah aliran sungai Citanduy dan Laguna Segara Anakan (diadaptasi dari Heyde 2016)

Inisiatif ⁶	Badan pelaksana	Penyandang Dana Eksternal	Pendanaan ⁷	Tujuan	Sumber
Citanduy I (1969-1981)	Pekerjaan Umum; Pertanian	USAID	USD25.374.000	Peniadaan banjir tahunan dari Sungai Citanduy dan Ciseel, reklamasi pertanian, dan perluasan skema irigasi untuk meningkatkan produksi padi dan hasil panen lainnya.	(USAID, n.d., 1976, 1978)
Rencana Induk Badan Sungai Citanduy (1971-1975)	Pekerjaan Umum	USAID	N/A	Studi komprehensif untuk menentukan pola optimal pemanfaatan sumber daya air dan tanah di Badan Sungai Citanduy, yang akan berdampak terhadap meningkatnya produksi pertanian dan perbaikan standar penghidupan penduduk sekitar area.	(PRC Engineering Consultants Inc., 1975; USAID, 1976, 1978)
Studi kelayakan dan proyek-proyek pilot untuk pengelolaan daerah aliran sungai Citanduy bagian atas (1976-1980)	(Persiapan Citanduy II)				
Citanduy II (1981-1988)	Pekerjaan Umum; Dalam Negeri; Pertanian; Kehutanan	USAID	USD39.920.000	Mengimplementasikan pengelolaan daerah aliran sungai yang efektif dan mendiorong pembangunan pertanian. Meningkatkan produktivitas pertanian dan mengurangi erosi dan sedimen.	(PRC Engineering Consultants Inc., 1980; USAID, 1980, 1985; Tim Koordinasi Wilayah & Tim Koordinasi Pusat, 1989)
Citanduy Bawah Proyek Irigasi (1981-1989)	Pekerjaan Umum	ADB	USD 90.700.000	Meningkatkan pendapatan dan kesempatan kerja serta fasilitas pasokan air desa dan jalan desa. Memperluas skema irigasi. Memberikan kontribusi substansial demi tercapainya sasaran swasembada pangan dalam rencana pembangunan lima tahunan ketiga (REPELITA III, 1979/80 - 1983/84).	(ADB, 1996a)
Subproyek Citanduy Bawah dari Proyek Sektor Irigasi Terpadu (1990-1997)	Pekerjaan Umum; Dalam Negeri; Pertanian; Kehutanan	ADB	USD35.100.000 (perkiraan)	Mendukung sasaran pembangunan Pemerintah Indonesia dalam sektor pertanian menurut rencana pembangunan lima tahunan kelima (Repelita V).	(ADB, 2001)
Proyek Pemantauan Lingkungan SAL & Perencanaan Pemanfaatan Optimal (1982-1985)	Institute of Hydraulic Engineering	Sebagian dari ADB	N/A	Memersiapkan rencana definitif guna memastikan adanya drainase yang memadai di area Proyek Irigasi Terpadu Citanduy bawah; mengevaluasi kelayakan pemanfaatan upaya rekayasa untuk mengontrol masa depan Laguna Segara Anakan.	(Ecology Team, 1984; PRC Engineering Consultants Inc., 1987)
Pengelolaan Sumber Daya Pesisir ASEAN-AS. (1986-1992)	ICLARM	USAID	Nominal keseluruhan: N/A; Hibah: USD5.800.000	Meningkatkan kapabilitas nasional dalam ASEAN guna mengembangkan dan mengimplementasikan strategi-strategi pengelolaan sumber daya pesisir yang komprehensif, multidisipliner, dan lestari. Proyek diimplementasikan di enam negara ASEAN; Laguna Segara Anakan adalah lokasi yang dipilih untuk Indonesia.	(Thia-Eng & Scura, 1992)
Persiapan Proyek Konservasi dan Pembangunan Segara Anakan (SACDP) (1992-1995)	Pekerjaan Umum	ADB	Nominal keseluruhan: N/A; Hibah: 1.700.000	Persiapan SACDP.	(ADB, n.d.; PRC Engineering Consultants Inc., Delft Hydraulics, & P.T.Exsa International. Co., 1994)
SACDP (1997-2005)	Pekerjaan Umum; Dalam Negeri	ADB	USD37.020.000	Melestarikan dan membangun Laguna Segara Anakan dan kompleks hutan bakau serta memperkaya dan melindungi ekosistem terkait; meningkatkan penghidupan penduduk sekitar laguna.	(ADB, 2006)

⁶ Jika memungkinkan, informasi didasarkan pada dokumen pinjaman atau dokumen dari penyandang dana.

⁷ Estimasi berdasarkan dokumentasi proyek; angka untuk penyebaran aktual.

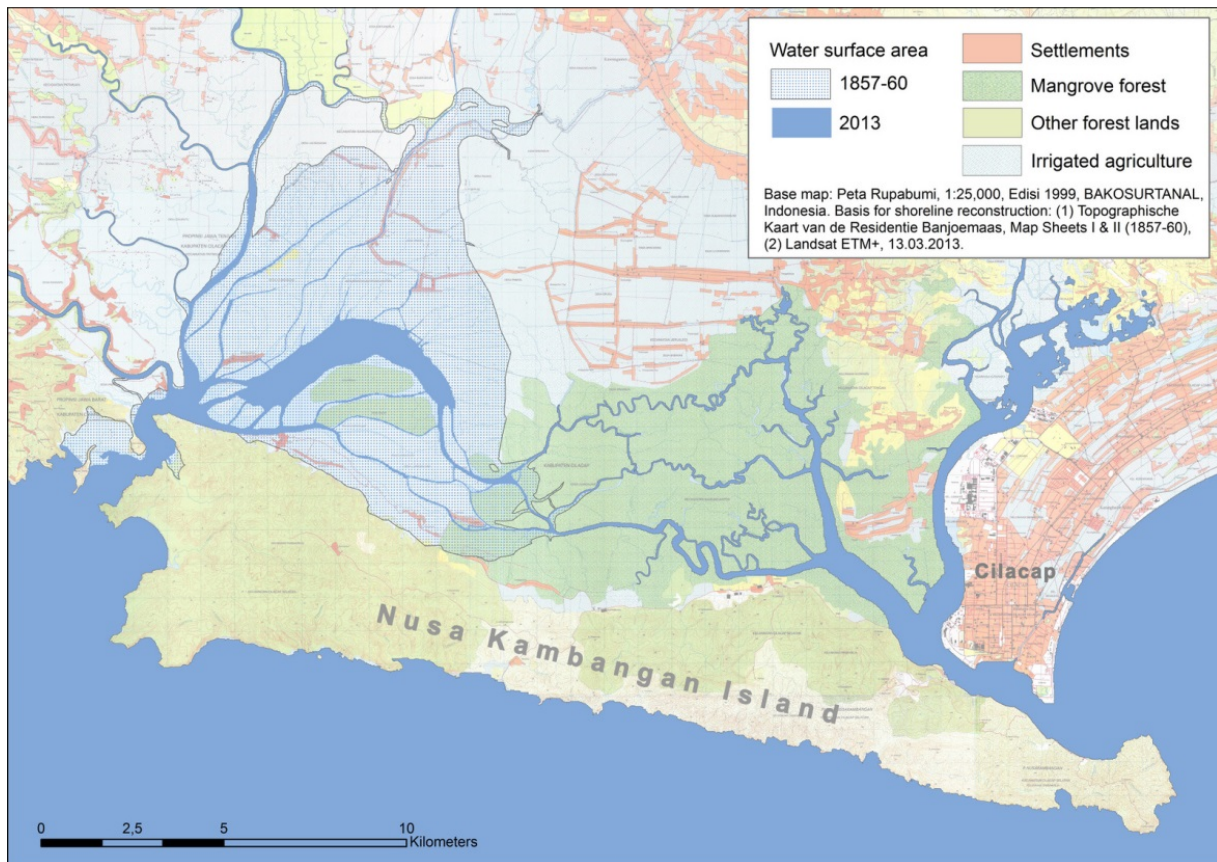
2.2 Rangkuman temuan utama penelitian

2.2.1 Sedimentasi Laguna Segara Anakan

Selama berpuluh-puluh tahun, sedimentasi Laguna Segara Anakan dipandang sebagai salah satu isu besar di wilayah ini. Isu ini menjadi pendorong kuat terjadinya perubahan sosio-ekologi yang pesat di laguna ini, yang memicu munculnya ketertarikan penelitian dan fokus pada upaya-upaya pengelolaan yang dijabarkan di atas. Namun, kami mendapati bahwa pengetahuan tentang dinamika dalam jangka yang lebih panjang serta faktor-faktor pendorong sedimentasi laguna ternyata masih terbatas. Perhatian akademis memang sudah banyak terfokus pada laguna ini, tetapi hampir tidak ada penelitian yang dilaksanakan atas sumber-sumber sedimen di daerah aliran sungainya sebelum program penelitian kami ini dijalankan.

Pengetahuan tentang dinamika jangka panjang sedimentasi adalah dasar penting untuk menentukan faktor-faktor pendorongnya. Walau demikian, data historis tentang beban sedimen sungai ternyata tidak dapat diandalkan atau bahkan tidak ada (PRC Engineering Consultants Inc., 1987; Seckler, 1987). Hal ini berlaku di seluruh Jawa. Dengan memanfaatkan analisis atas peta historis dan citra satelit terbaru, penelitian kami berhasil memperoleh gambar yang sejauh ini paling komprehensif tentang dinamika temporal sedimentasi Laguna Segara Anakan (Lukas, 2014a, 2015c, 2017a). Sejak pertengahan 1800-an hingga 2013, area permukaan air di laguna ini berkurang dari sekitar 8.600 hektar menjadi sekitar 2.000 hektar lebih saja^[1] (Lukas, 2014a, 2017a, lihat Gambar 2 dan 3).⁸ Analisis temporal ini adalah langkah awal penting untuk melakukan penelidikan lebih mendalam tentang faktor-faktor pendorong transformasi laguna, sebagaimana diuraikan dalam Bagian 2.2.2.

⁸ Literatur tentang Laguna Segara Anakan mencantumkan perkiraan yang berbeda-beda atas luasan area perairan ini. Perbedaan ini bisa jadi disebabkan oleh cara dimasukkannya sungai, kanal, dan berbagai porsi laguna ke dalam perhitungannya.



Gambar 2: Perubahan area permukaan air Laguna Segara Anakan antara 1857/60 hingga 2013 (Sumber: Lukas, 2014a)

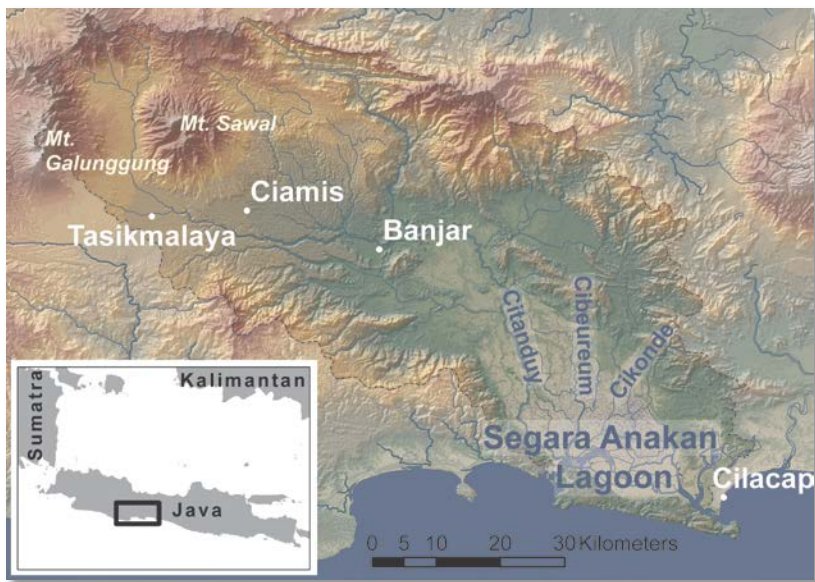
2.2.2 Faktor pendorong sedimentasi laguna

Sebelum penelitian kami, belum ada analisis skala daerah aliran sungai yang dilakukan atas sumber-sumber sedimen dan penyebabnya. Dengan tiadanya pengetahuan konkret, sedimentasi laguna pun terutama dikaitkan dengan erosi pada bedeng pribadi milik petani lahan kering. Hal ini berkaitan dengan asumsi simplistis tentang penyebab tingginya beban sedimen sungai dan sedimentasi pesisir di seluruh Jawa. Selama berpuluh-puluh tahun, perdebatan terkait hal ini terfokus pada bedeng pribadi milik petani lahan kering (misalnya Repetto, 1986; Donner, 1987; Magrath & Arens, 1989; Palte, 1989; Barbier, 1990; Rudiarto & Doppler, 2013; baca Lukas 2015a untuk bahan tinjauan). Pengetahuan akan sumber-sumber sedimen lain dan faktor-faktor pendorong sosial terkaitnya masih sangat jarang. Sejalan dengan asumsi umum ini, intervensi pengelolaan daerah aliran sungai pun difokuskan untuk mendorong dan mendampingi petani skala kecil untuk menanam lebih banyak pohon dan membuat terasering di lahan pertaniannya. Dampak dari upaya ini terhadap beban sedimen sungai dianggap hanya sedikit saja (untuk pembahasan lebih komprehensif, baca Lukas 2015a).

Keraguan tentang keefektifan program pengelolaan daerah aliran sungai sudah diungkap pada 1980-an dan 1990-an. Kegagalan berbagai program ini dan masih tingginya beban sedimen sungai dinilai disebabkan oleh kekurangan dalam rancangan dan implementasi program, terbatasnya ruang lingkup penyewa lahan untuk berinvestasi dalam konservasi tanah, dan jaminan harga untuk ketela (USAID, 1984, 1985; Huszar & Cochrane, 1990; Purwanto, 1999; Van Dijk, 2002; ADB, 2006; Lukas, 2015a). Hanya sedikit ahli yang sudah mengarahkan perhatian pada sumber-sumber sedimen lain selain lahan pertanian pribadi milik petani lahan kering (Schweithelm, 1988; Diemont et al., 1991). Namun, terlepas dari keraguan akan keefektifannya, upaya pengelolaan daerah aliran sungai yang dijalankan terus berfokus pada lahan pribadi milik petani lahan kering.

Asumsi bahwa bedeng pribadi petani mewakili sumber sedimen satu-satunya dan paling penting pun menjadi narasi jelas untuk intervensi politis dan membuat penelidikan tentang berbagai penyebab lain yang mengakibatkan tingginya beban sedimen sungai jadi tampak tak perlu (Lukas, 2015a). Penelitian kami di daerah aliran sungai laguna menunjukkan bahwa bedeng lahan pertanian pribadi petani nyatanya hanyalah satu dari sekian banyak sumber sedimen. Selain itu, ada pula beragam faktor pendorong historis dan kontemporer dalam sedimentasi laguna yang terabaikan hingga saat ini (Lukas, 2017a, Gambar 3).

Salah satu faktor terpenting dari faktor-faktor pendorong ini adalah konflik lahan dan sumber daya hutan. Walaupun tutupan pohon di lahan pribadi petani memang bertambah sejak awal 2000-an, tutupan pohon di hutan negara dan lahan perkebunan justru berkurang (Lukas, 2015b). Analisis citra satelit dan pemetaan tutupan lahan mengidentifikasi bahwa area-area ini adalah titik panas terjadinya perubahan tutupan lahan dan erosi tanah (Lukas, 2015a). Studi kasus sosio-ilmiah di area-area ini menetapkan keterkaitan kausal antara perjuangan politis dalam hal akses ke dan kontrol atas lahan dan sumber daya hutan serta perubahan tutupan lahan dan erosi tanah (Lukas, 2015a). Sebagian dari konflik ini berakar dari penggusuran penduduk dan seisi desa akibat pergolakan pemberontakan politik dan pemberontakan balik pada 1950/60-an dan dimasukkannya area-area ini ke dalam teritori hutan negara (Lukas, 2014b). Konflik lainnya berakar dari penggusuran petani sebagai akibat perluasan tak resmi atas lahan perkebunan pada 1950-an (Lukas, dalam tinjauan). Pada saat itu, kepemilikan atas perkebunan-perkebunan Belanda dipindahkan ke tangan Indonesia. Sebagian dari para pemilik yang baru – kebanyakan perwakilan negara, militer, atau elit lokal – memperluas perkebunan tersebut dengan mengorbankan lahan milik petani skala kecil (Lukas, dalam tinjauan). Migrasi ini, serta sejarah pengelolaan hutan yang represif dan eksklusif oleh perusahaan hutan negara di seluruh Jawa (untuk keterangan historisnya, baca Peluso, 1992), memancing meledaknya kekerasan hutan skala besar menyusul lengsernya Presiden Soeharto pada 1998 (Lukas & Peluso, dalam tinjauan). Dalam pergolakan politik ini, banyak hutan dan perkebunan ditebang (Lukas, 2015a; Lukas & Peluso, dalam tinjauan).



Transformasi daerah aliran sungai historis
 Penanaman kopi wajib, penambangan kayu, pembukaan perkebunan perusahaan, konstruksi dan pengoperasian rel kereta api, migrasi masuk

Pertanian tadah hujan di lahan pribadi petani

Erosi di hutan negara dan perkebunan yang dipersengketakan

Praktik manajemen hutan negara

Ngaguguntur dan pertanian di zona riparian sungai

Erosi dari jalan raya, jalan setapak, wilayah permukiman, dan tanggul

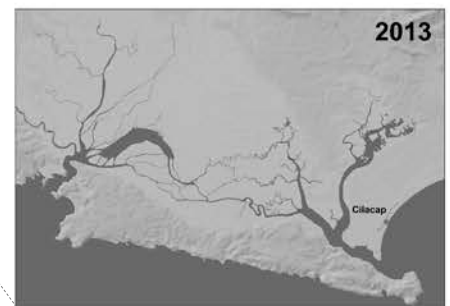
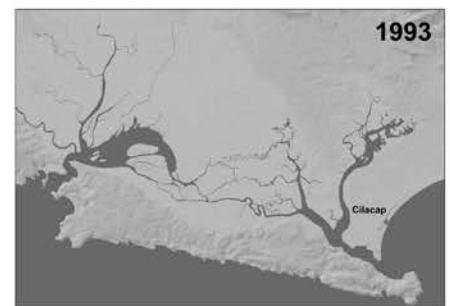
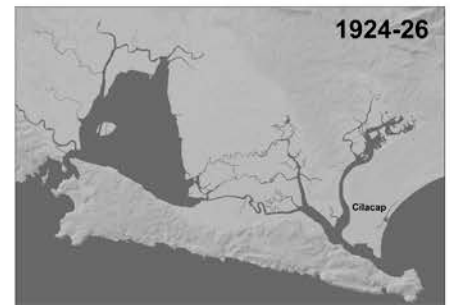
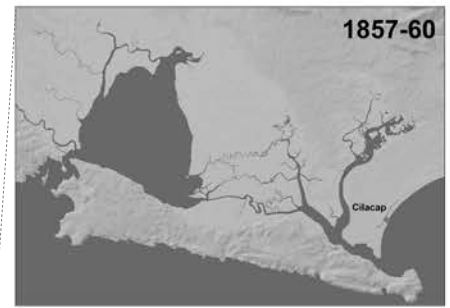
Erupsi vulkanik

Tanggul dan pembuatan kanal sungai

Terbentuknya sedimen

Transportasi sedimen

Sedimentasi Laguna Segara Anakan



Gambar 3: Faktor pendorong sedimentasi laguna (Lukas, 2017). Laguna Segara Anakan menyusut pesat akibat masukan sedimen dari Sungai Citanduy, Cibeureum, dan Cikonde. Hal ini disebabkan oleh beragam faktor pendorong yang meningkatkan kemunculan dan perpindahan sedimen. Rangkaian peta menggambarkan perubahan area permukaan air Laguna Segara Anakan dari waktu ke waktu (untuk keterangan lebih terperinci, baca Lukas, 2017a).

Laguna Segara Anakan menyusut pesat akibat masukan sedimen dari Sungai Citanduy, Cibeureum, dan Cikonde. Hal ini disebabkan oleh beragam faktor pendorong yang meningkatkan kemunculan dan perpindahan sedimen. Rangkaian peta menggambarkan perubahan area permukaan air Laguna Segara Anakan dari waktu ke waktu (untuk keterangan lebih terperinci, baca Lukas, 2017a).

Sejak saat itu, pada sejumlah lahan hutan dan perkebunan yang disengketakan, upaya perjuangan terus-menerus untuk memperoleh akses ke dan kontrol atasnya antara petani dan perusahaan hutan negara pun membatasi ruang lingkup reforestasi. Perjuangan ini mencakup tindakan-tindakan perlawanan, seperti pembukaan dan pembakaran hutan, penanaman pohon, budidaya tanaman pangan, atau pencabutan bibit.⁹ Perubahan pemanfaatan lahan dan tutupan lahan adalah sarana sekaligus hasil dari tindakan strategis semacam itu (Lukas, dalam tinjauan; Lukas & Peluso, dalam tinjauan). Perjuangan ini mengubah sejumlah hutan atau perkebunan menjadi lanskap yang sebagian besar gundul, yang tampak menyerupai "codet" dalam citra satelit (Lukas, dalam tinjauan). Lahan "medan tempur terkikis" (Lukas, 2014b) ini adalah titik panas terjadinya erosi tanah; ini adalah penyebab penting terjadinya sedimentasi laguna yang tidak diperdebatkan secara terbuka. Kurangnya kepercayaan, komunikasi terbuka, dan institusi yang transparan pun menghambat resolusi. Karenanya, degradasi lingkungan terjadi akibat insiden-insiden politik historis yang tak tertuntaskan, represi dan pergolakan politik, ketidakadilan, relasi kuasa yang problematis, dan kurangnya kepercayaan dan komunikasi (Lukas, 2015a).

Program pengelolaan hutan bersama masyarakat (PHBM), yang diprakarsai oleh perusahaan hutan negara sebagai suatu strategi untuk menuntaskan konflik, tidak begitu berhasil.¹⁰ Ini disebabkan oleh sejumlah faktor, termasuk ketidakpercayaan yang sudah mengakar sejak lama (Lukas, 2015b). Dalam beberapa kasus, yaitu konflik lahan yang dituntaskan dengan memberikan hak atas tanah kepada petani, penelitian kami mendokumentasikan konversi lahan konflik rawan erosi menjadi mosaik sawah padi berterasering dan hutan campuran – lanskap yang jelas lebih tahan terhadap erosi (Lukas, dalam tinjauan).

Selain konflik-konflik ini, analisis citra satelit dan pengamatan di dataran mengungkap praktik-praktik pengelolaan oleh perusahaan hutan negara, yang mencakup penebangan habis berotasi skala besar, termasuk juga di lereng-lereng curam dan di dekat badan air, yang merupakan penyebab penting terjadinya perubahan tutupan lahan, erosi, dan tingginya beban sedimen sungai (Lukas, 2017a).

Pengamatan dan wawancara juga mengidentifikasi adanya ngaguguntur untuk memperluas ladang tani di dasar lembah, pertanian di zona riparian, dan erosi di permukiman dan jalan,

⁹ Tindakan perlawanan semacam itu sudah menandai relasi rimbawan-penduduk desa di seluruh Jawa sejak masa penjajahan (Peluso, 1992). Lengsernya Presiden Soeharto pada 1998 dan reformasi politik yang menyusul kemudian memperluas ruang lingkup tindakan perlawanan tersebut dan membuka pintu bagi negosiasi ulang (masih berlangsung) atas relasi rimbawan-penduduk desa (Lukas & Peluso, dalam tinjauan).

¹⁰ Pada 2001, perusahaan hutan negara mengeluarkan keputusan Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat dalam upaya memperbaiki relasi antara perusahaan dan desa-desa yang berbatasan dengan area hutan negara di seluruh Jawa.

setapak, dan tanggul sebagai sumber utama sedimen (Lukas, 2017a). Selain itu, berbagai pemanfaatan lahan dan modifikasi daerah aliran sungai sejak lama tampaknya juga berkontribusi terhadap terjadinya sedimentasi laguna. Ini mencakup wajib tanam kopi, ekstraksi kayu, pembuatan perkebunan perusahaan, pembangunan dan pengoperasian rel kereta api, dan pembukaan lahan pertanian baru sebagai akibat migrasi masuk pada akhir abad ke-19 dan awal abad ke-20 (Lukas, 2017a). Lebih lanjut, erupsi gunung berapi juga adalah sumber penting beban sedimen sungai (ibid.).

Selain itu, pelurusan dan pembuatan tanggul sungai serta reklamasi pertanian pada dataran banjir di badan sungai bawah dalam kerangka berbagai intervensi dengan dana dari pemerintah dan donatur juga mempercepat laju sedimentasi laguna, terutama sejak 1960/1970-an. Setelah diluruskan dan dibuatkan tanggul, Sungai Citanduy dan Cikonde tidak lagi menyimpan porsi beban sedimennya di tanah rawa alluvial di hulu dari laguna saat ada aliran air hujan. Sebaliknya, seluruh beban sedimen tersebut, yang terutama tinggi saat curah hujan tinggi, justru mengalir ke dalam laguna (Lukas, 2017a).

Ringkasnya, sedimentasi Laguna Segara Anakan adalah akibat dari sekian banyak faktor pendorong baik yang sudah lama maupun baru. Perdebatan dan intervensi pengelolaan hingga saat ini difokuskan hanya pada satu dari sekian faktor ini: bedeng lahan pertanian pribadi milik petani lahan kering. Terabaikannya sumber-sumber sedimen lain sudah sejak dahulu membatasi keefektifan pengelolaan daerah aliran sungai (Lukas, 2017a). Konflik yang berakar sejak dahulu dalam hal kepemilikan, akses, dan kontrol atas perkebunan dan hutan negara juga berkontribusi terhadap terjadinya sedimentasi laguna dan menghambat perdebatan terbuka tentang penyebab dan alternatif pengelolaannya. Pengelolaan daerah aliran sungai berbelitan dengan kebijakan kehutanan dan negara serta kepentingan perusahaan hutannya dalam mempertahankan kontrol atas hutan negara. Pencitraan mutlak atas hutan negara sebagai inti perlindungan daerah aliran sungai berkontribusi terhadap bertahannya wacana simplistik yang diuraikan di atas dan menghambat perdebatan terbuka tentang sebagian dari isu-isu inti (Lukas, 2015b; Lukas & Flitner, dalam tinjauan).

2.2.3 Perebutan penguasaan sumber daya alam di laguna

Seperti halnya pengelolaan daerah aliran sungai, intervensi pemerintah yang diarahkan untuk Laguna Segara Anakan didasarkan pada asumsi sempit dan pemahaman terbatas tentang realita yang sesungguhnya. Lebih lanjut, seperti halnya di daerah aliran sungai, perebutan kepemilikan juga membatasi ruang lingkup pengelolaan lingkungan yang lebih berkelanjutan di laguna ini.

Sejak awal 1980-an, para wakil pemerintah dan akademisi sudah menganggap sedimentasi laguna adalah suatu ancaman. Hasilnya, pengurangan sedimen pun menjadi tujuan dari

sejumlah intervensi yang ditujukan untuk laguna ini. Pada saat yang sama, setidaknya sejak 1970-an, penduduk setempat dan pendatang di wilayah Laguna Segara Anakan sudah menerapkan berbagai proses untuk reklamasi lahan berlumpur yang muncul dan mengubahnya untuk keperluan pertanian, permukiman, dan infrastruktur desa lainnya. Secara tradisional, penduduk sangat tergantung pada sektor perikanan, tetapi karena penghidupan dari sektor ini menjadi makin tidak menjanjikan akibat terjadinya sedimentasi laguna dan hilangnya lahan perikanan yang diakibatkannya, masyarakat pun beralih dengan mengolah lahan pertanian (Olive, 1997; Heyde, 2016).

Dengan demikian, masukan sedimen dari sungai bukan saja menimbulkan dampak besar terhadap area tanah dan air di laguna, tetapi juga berdampak terhadap kondisi dan dinamika sosio-ekologi, dan terutama terhadap pemanfaatan lahan. Koloni hutan bakau cenderung tumbuh pesat di lahan baru muncul (tanah timbul), dan area-area di bagian darat hutan bakau tersebut menjadi lebih kering, sehingga berujung pada perubahan tutupan lahan dan kemungkinan pemanfaatannya.

Inisiatif reklamasi skala kecil oleh penduduk mempercepat transisi dari perairan ke daratan. Sebagaimana diuraikan lebih terperinci oleh Heyde (2016), dari waktu ke waktu, masyarakat sudah memanfaatkan setidaknya tiga pendekatan reklamasi mikro yang berbeda: 1) memindahkan tanah untuk membentuk daratan untuk permukiman dan infrastruktur desa, ii) membuat tanggul dan memblokir masuknya air laut ke lahan pertanian, dan iii) sengaja menyalurkan sedimen dari sungai ke lahan-lahan di lokasi lebih rendah guna meningkatkan potensi pertanian.

Seiring dengan dimanfaatkannya lahan baru dan munculnya nilai atas lahan tersebut, perebutan kepemilikan antara badan-badan pemerintah dan penduduk setempat pun mulai jadi sengit. Hal ini menggarisbawahi jurang antara pendekatan negara atas isu-isu kepemilikan lahan di Laguna Segara Anakan serta klaim atas lahan yang masih terus dilakukan oleh penduduk setempat (Heyde, 2016). Perubahan kepemilikan perlahan-lahan terjadi di laguna, terlepas dari beragam upaya oleh berbagai badan negara untuk menghalanginya. Upaya yang dijalankan selama beberapa dekade untuk memanfaatkan dan mengklaim tanah timbul di Laguna Segara Anakan sering kali dibalas dengan langkah keras dari pihak otoritas negara, dan terutama otoritas penjara Nusa Kambangan dan perusahaan hutan negara, guna membatasi upaya-upaya semacam itu. Walau demikian, seiring dengan waktu, hak *de facto* atas lahan pun menguat, serta sudah memperoleh sokongan formal (Heyde, 2016).

Dari waktu ke waktu, aktor-aktor yang berbeda menerapkan strategi yang berbeda pula guna memperkuat klaim mereka atas tanah timbul. Klaim semacam ini bersifat langsung maupun tak langsung. Klaim-klaim ini didasarkan pada berbagai strategi seperti justifikasi hukum dan

spasial, upaya pihak perusahaan hutan negara untuk memberlakukan kontrol kelembagaan, dan makin meningkatnya pengakuan atas kepemilikan lahan melalui hak guna dan pembayaran pajak (Heyde, 2016).

Status hukum tanah timbul di Indonesia masih agak tidak jelas, dan ini adalah suatu situasi yang membuka peluang bagi berbagai aktor untuk menancapkan klaimnya dengan dasar justifikasi berbeda-beda pula. Ini cenderung berkaitan dengan apakah lahan yang bersangkutan harus ditetapkan sebagai bagian kawasan hutan negara atau tidak. Kementerian Kehutanan, melalui perusahaan hutan negara, menginginkan agar tanah timbul diakui sebagai hutan negara agar dapat membantu memenuhi persyaratan bahwa 30 persen dari setiap provinsi harus diklasifikasikan sebagai lahan hutan. Target ini belum tercapai di Jawa Tengah, tempat Laguna Segara Anakan berada. Klaim atas lahan sebagian didasarkan pada argumen bahwa tanah timbul harus dikelola oleh otoritas yang mengontrol lahan yang bersebelahan dengan tanah timbul tersebut. Karena perusahaan hutan negara mengelola lahan yang mengitari batas lama sisi barat laguna, perusahaan ini pun mengklaim lahan baru tersebut (Heyde, 2016).

Di lain pihak, banyak penduduk setempat berpendapat bahwa karena di masa lalu mereka memiliki hak tradisional atas perairan laguna (hak ulayat), maka walaupun wilayah perairan tersebut berubah menjadi daratan, hak atas daratan tersebut harus tetap dipegang oleh penduduk (Heyde, 2016). Selain itu, ada pula argumen yang didasarkan pada pemahaman bawa lahan hutan dapat secara legal dikonversi menjadi lahan nonhutan, tetapi tidak ada mekanisme untuk mentransformasi lahan nonhutan menjadi lahan hutan. Karena tanah timbul tidak pernah dikategorikan sebagai lahan hutan, berarti lahan ini adalah lahan nonhutan dan tidak dapat diklaim sebagai bagian dari area hutan negara (Heyde, 2016).

Terlepas dari kurangnya kejelasan hukum, hak guna *de facto* penduduk atas lahan tersebut makin diakui seiring dengan waktu. Awalnya, pengakuan ini dinyatakan dengan pemberian hak guna lahan oleh pemerintah desa. Hak ini kemudian diakui oleh kabupaten, walaupun tidak disertai dengan sertifikat kepemilikan lengkap (Heyde, 2016). Kini, makin banyak masyarakat pengguna lahan tersebut yang dimasukkan ke dalam sistem perpajakan lokal. Pada awal 2000-an, dilakukanlah sebuah survei pendaftaran tanah di sisi barat laguna. Kemudian, rumah dan pekarangan sekitarnya pun perlu didaftarkan untuk memperoleh sertifikat penuh (surat kepemilikan). Pada saat penelitian pada awal 2015, lahan pertanian tidak boleh didaftarkan untuk memperoleh sertifikat (Heyde, 2016).

Sejak pertengahan 2000-an, perusahaan hutan negara sudah dua kali berupaya mendirikan lembaga tingkat desa dalam kaitannya dengan program Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat di Laguna Segara Anakan. Dalam kedua upaya tersebut, lembaga yang didirikan ditolak oleh penduduk setempat (Heyde, 2016).

Sama halnya dengan daerah aliran sungai laguna, kegagalan ini menunjukkan kurangnya kepercayaan dan lemahnya komunikasi serta koordinasi antara para aktor yang berkaitan dengan laguna tersebut. Kelemahan ini bukan hanya ada antara perusahaan hutan negara dan penduduk setempat saja, tetapi juga antara pemerintah kabupaten dan berbagai badan di tingkat kabupaten. Tidak ada forum untuk koordinasi antara badan negara, dan aktor-aktor nonpemerintah, misalnya penduduk setempat, hanya memperoleh sedikit peluang saja untuk terlibat dalam isu-isu terkait pengelolaan laguna (Heyde, 2016).

3. Pembayaran Jasa Lingkungan di Daerah Aliran Sungai Indonesia

Sebagaimana yang disoroti dalam analisis di atas, terlepas dari sudah adanya perhatian bersama dan investasi jutaan dolar selama beberapa dekade, isu lingkungan utama di Laguna Segara Anakan dan daerah aliran sungainya tetap saja bertahan. Isu ini termasuk erosi terus-menerus serta sedimentasi laguna yang diakibatkannya. Hilangnya area perairan di laguna dan degradasi hutan bakau diakui berdampak serius terhadap perikanan pantai maupun lepas pantai serta penghidupan penduduk setempat. Keinginan untuk melindungi hutan bakau juga makin diperhatikan, baik untuk menjaga simpanan karbon di atas dan di bawah tanah maupun untuk kapasitas sekuestrasinya. Perdebatan politis terus-menerus tentang opsi-opsi pengelolaan untuk masa mendatang menunjukkan bahwa wilayah ini masih menjadi area prioritas untuk pengelolaan lingkungan.

Pada saat bersamaan, PJJ diperkenalkan sebagai suatu instrumen tata kelola baru yang menjanjikan di tingkatan dunia dan terutama di Indonesia. Sebelum PJJ dipertimbangkan dan diimplementasikan di wilayah Segara Anakan, potensi aktualnya harus dieksplorasi terlebih dahulu berdasarkan analisis cermat atas isu-isu sosio-ekologi yang ada, faktor-faktor penyebabnya, dan struktur tata kelola yang ada. Dalam konteks ini, berdasarkan analisis kami atas dinamika daerah aliran sungai dan pesisir wilayah Segara Anakan, penelitian kami mempertimbangkan potensi beberapa instrumen baru dalam tata kelola pesisir dan daerah aliran sungai dan terutama PJJ guna meningkatkan konservasi dan pengelolaan yang berkelanjutan di area ini.

Posisi konsep PJJ dalam lingkaran kebijakan lingkungan global makin menguat (Jack, Kousky, & Sims, 2008; Stanton, Echavarria, Hamilton, & Ott, 2010). Mekanisme semacam ini juga sudah diujicobakan di beberapa area di Indonesia. Dalam ranah paling sederhana, skema PJJ dapat dipandang sebagai cara menyediakan insentif untuk lahan dan praktik sumber daya yang dianggap memiliki dampak positif terhadap lingkungan. Skema ini mencerminkan perubahan dari pendekatan perintah-dan-kontrol yang dijalankan pemerintah ke pendekatan yang berupaya secara langsung menautkan penyedia dan penerima manfaat jasa lingkungan dalam relasi yang menguntungkan bagi kedua belah pihak. Dalam konteks daerah aliran

sungai, fokusnya sering kali terletak pada cara menghubungkan perubahan-perubahan dalam hal pemanfaatan lahan yang ditujukan untuk mengurangi sedimen dari daerah hulu dengan kepentingan aktor-aktor di area hilir.

Penelitian tentang PJI sebagai bagian dari proyek penelitian yang disajikan dalam makalah ini bertujuan untuk memahami bagaimana skema PJI tersebut dikonseptualisasikan, dibangun, dan diimplementasikan di Indonesia, dan apa makna yang sudah ditimbulkannya terhadap hak atas lahan dan akses ke sumber daya (Heyde, Lukas, & Flitner, 2012; Heyde, 2016, 2017), serta sejauh mana PJI merupakan instrumen yang sesuai untuk mengatasi isu berkepanjangan terkait daerah aliran sungai di Jawa.

Penelitian ini berfokus pada tiga skema pilot PJI daerah aliran sungai – satu di daerah aliran sungai pegunungan Brantas di Jawa Timur, satu di daerah aliran sungai pegunungan di Lampung Barat, dan satu lagi di Kapuas Hulu di Kalimantan Barat (lihat Tabel 2). Setiap kasus bertujuan untuk mengurangi masukan sedimen sungai ke penerimanya di area hilir, yang dalam dua kasus berupa waduk tenaga air, dan dalam satu kasus lain berupa pasokan air kotamadya. Kegiatan untuk mencapai hal ini mencakup kombinasi antara penanaman pohon, intervensi konservasi tanah seperti pembuatan terasering pada lerengan curam, dan dam-dam pengendali kecil untuk menampung sedimen. Penyedia jasa ini di area hulu adalah para petani skala kecil, dan dalam setiap kasus, penerima manfaatnya di area hilir adalah organisasi-organisasi milik negara.

Skema ini diprakarsai atau direncanakan pada pertengahan 2000-an, yaitu pada masa para donatur memiliki ketertarikan tinggi terhadap potensi PJI untuk meningkatkan tata kelola lingkungan. Implementasi masing-masing dari skema ini, kecuali fase ketiga dari skema Lampung Barat, dipimpin oleh organisasi nonlokal. Pada saat penelitian lapangan pada 2013, dua dari tiga skema ini sudah dalam status nonaktif, sedangkan satu masih berjalan. Setiap skema berukuran skala kecil dan untuk jangka pendek saja.

Tabel 2: Karakteristik rangkuman studi kasus PJI (sejak awal 2013)

Karakteristik	Brantas	Lampung Barat	Kapuas Hulu
Durasi	Implementasi inisiatif pilot 2004-2006	2006-2013 (tiga tahap di beberapa lokasi; sedang berjalan pada saat dilaksanakannya kerja lapangan)	Implementasi inisiatif pilot 2009-2012
Status saat ini	Nonaktif	Aktif	Nonaktif
Skala	Skala kecil	Skala kecil	Skala kecil
Kepemilikan lahan	Hak milik pribadi	Campuran, hak milik pribadi, hutan lindung (lahan negara)	Sebagian besar lahan tradisional yang dimanfaatkan oleh perorangan
Jasa lingkungan yang ditargetkan	Mengurangi masukan sedimen ke waduk tenaga air	Mengurangi masukan sedimen ke waduk tenaga air	Mengurangi sedimen di perairan kotamadya
Kegiatan untuk meningkatkan jasa	Penanaman pohon, intervensi konservasi tanah	Penanaman pohon, intervensi konservasi tanah, dam pengendali	Penanaman pohon
Tipe insentif	Campuran	Campuran	Campuran
Penyedia	Petani skala kecil	Petani skala kecil	Petani skala kecil
Penerima manfaat	Operator Badan Sungai	Perusahaan listrik negara (PLN)	Perusahaan daerah air minum
Donatur	DFID (kerja sama pembangunan Inggris)	Dana Internasional Pembangunan Pertanian untuk pengerjaan hingga 2012, kemudian sepenuhnya ditanggung PLN	DGIS dan DANIDA (kerja sama pembangunan dengan Belanda dan Denmark)

Sumber: Heyde, 2016

Sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 2, skema-skema ini diimplementasikan di area-area yang memiliki pengaturan berbeda-beda untuk kepemilikan lahan. Di Brantas, lahan dimiliki secara pribadi oleh para petani skala kecil. Di Lampung Barat, pengaturan kepemilikan lahannya adalah campuran. Kedua fase pertama dari skema ini diimplementasikan di area-area hutan lindung negara, sedangkan fase ketiga diimplementasikan di area lahan milik pribadi. Di Kapuas Hulu, baik pengaturan kepemilikan berdasarkan hukum dan pengaturan tradisional sama-sama diterapkan. Walaupun pengaturan kepemilikan dalam skema-skema ini berbeda, setiap proyek pilot diimplementasikan di area yang kepemilikannya tidak diperebutkan. Dalam kasus Brantas, misalnya, sebenarnya sudah ada lokasi lain yang dipertimbangkan untuk kegiatan pilot karena lokasi tersebut memiliki potensi tinggi untuk dampak pengurangan erosi, tetapi pada akhirnya lokasi ini ditolak karena ada konflik kepemilikan lahan. Kasus ini mendukung relevansi konflik kepemilikan lahan sebagai penyebab utama degradasi lingkungan di Jawa, dan memberikan gambaran tentang keterbatasan potensi PJI dalam konteks ini.

Selain konflik kepemilikan lahan di daerah aliran sungai Citanduy dan berbagai tantangan yang mungkin ditimbulkannya dalam implementasi PJI di area ini, temuan-temuan lain juga

mengarah pada terbatasnya potensi PJJ sebagai suatu mekanisme untuk mengatasi sedimentasi Laguna Segara Anakan. Intervensi semacam ini harus mengatasi sumber-sumber sedimen pada tingkatan daerah aliran sungai dalam jangka panjang. Namun, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil penelitian, masing-masing dari inisiatif PJJ daerah aliran sungai yang dieksplorasi sebagai bagian dari penelitian ini hanya berskala kecil saja dan durasinya relatif pendek. Pada saat pelaksanaan penelitian, hal inilah yang umum dijumpai dalam berbagai inisiatif PJJ daerah aliran sungai di Indonesia.

Selain itu, dalam kasus Segara Anakan ini, tidak ada kejelasan tentang lembaga penerima manfaat dari calon skema PJJ. Hal ini berkebalikan dengan berbagai skema yang umumnya sudah diimplementasikan hingga saat ini di Indonesia (misalnya, penerima manfaat mungkin mencakup perusahaan listrik negara atau perusahaan daerah air minum). Dapat diajukan kasus bahwa penerima manfaat dalam kasus Citanduy/Laguna Segara Anakan ini adalah para nelayan skala kecil di laguna, atau nelayan lepas pantai yang secara tidak langsung menikmati manfaat fungsi pembibitan dari laguna. Dalam kasus terdahulu, nelayan lokal menyesuaikan diri terhadap perubahan situasi di laguna dan makin banyak jumlah dari mereka yang beralih ke pertanian. Sulit pula dibayangkan bagaimana mereka dapat menyediakan insentif yang layak untuk secara bermakna mengubah perilaku pengguna lahan bagian hulu. Dalam kasus nelayan lepas pantai, keterkaitan yang ada, baik ilmiah maupun institusional, tidak terlalu bersifat langsung, dan penyediaan insentif yang layak juga kemungkinan akan menjadi problematis.

Masing-masing dari studi kasus ini diawali sebagai bagian dari inisiatif lain dengan dana dari donatur. Dalam dua dari ketiga kasus ini, berakhirnya pendanaan dari donatur menandai berakhirnya skema, walaupun masih ada upaya untuk mencari cara untuk melanjutkannya. Dalam kondisi seperti ini, dapat dikatakan bahwa potensi bahwa skema-skema semacam itu dapat menjadi swadaya dalam jangka panjang dan pada skala geografis lebih luas masih sangatlah tidak pasti dalam konteks Indonesia. Hal ini akan menjadi kendala signifikan terhadap implementasi PJJ di area Citanduy/Laguna Segara Anakan.

4. Kesimpulan dan rekomendasi

Hasil penelitian yang disajikan dalam makalah ini memiliki sejumlah implikasi terhadap kebijakan pembangunan dan konservasi lingkungan di Laguna Segara Anakan dan daerah aliran sungainya. Ini berasal dari fokus kami untuk lebih memahami isu-isu berikut ini: i) akar penyebab isu-isu berkepanjangan terkait daerah aliran sungai di Jawa, dan mengapa intervensi-intervensi terdahulu tidak mampu secara efektif mengatasinya, ii) penyebab tingginya beban sedimen sungai dan sedimentasi pesisir, serta sejauh mana penyebab tersebut sudah diatasi, iii) tantangan dalam pengelolaan berbagai perubahan ini di area

pesisir, dan iv) apakah pendekatan PJJ sesuai untuk mengatasi isu daerah aliran sungai dan area pesisir.

Saat mempertimbangkan keterkaitan hulu-hilir, ada sejumlah faktor temporal, spasial, dan sektoral yang perlu diperhitungkan, serta berbagai aktor dengan konflik kepentingan yang beragam pula (Heyde, 2016, 2017; Lukas, 2017a). Penelitian kami menunjukkan bahwa perdebatan, penelitian, dan tindakan politis hanya terbatas pada sedikit faktor saja dalam jangka waktu lama, sedangkan banyak faktor lainnya justru terabaikan.

Di wilayah Segara Anakan, bertahannya wacana politik yang simplistik serta pendekatan pengelolaan terkaitnya terus saja merongrong tujuan peningkatan perlindungan daerah aliran sungai. Wacana tentang erosi di daerah hulu dan sedimentasi hilir serta berbagai intervensi yang sudah diimplementasikan di daerah aliran sungai selama ini berfokus secara sepihak pada lahan pribadi milik petani, sedangkan berbagai sumber sedimen lainnya justru terabaikan (Lukas, 2017a). Keterkaitan antara pengelolaan daerah aliran sungai dan kebijakan kehutanan serta pencitraan mutlak atas hutan negara sebagai inti perlindungan daerah aliran sungai berkontribusi terhadap bertahannya wacana simplistik dan menghambat perdebatan terbuka tentang sebagian dari isu-isu inti, yang akhirnya belum teratasi karena hal tersebut (Lukas, 2015b; Lukas & Flitner, dalam tinjauan). Isu-isu inti yang dimaksud mencakup berbagai konflik luas yang sudah lama mengakar atas lahan perkebunan dan hutan negara. Konflik ini adalah penyebab utama terjadinya erosi. Rasa tidak percaya yang sudah ada sejak dahulu serta kurangnya komunikasi yang terbuka dan mekanisme pemecahan masalah yang transparan menghambat pemecahan isu-isu tersebut (Lukas, dalam tinjauan, 2014b). Selain itu, praktik pengelolaan oleh perusahaan hutan negara perlu ditaksir secara kritis, dan ada pula sejumlah faktor penting lain yang menyebabkan tingginya beban sedimen sungai yang hingga saat ini belum dibahas dan diatasi (Lukas, 2017a).

Kami juga mendapati bahwa sebagian isu kemasyarakatan berkepanjangan yang menghambat pengelolaan daerah aliran sungai menghadirkan tantangan besar terhadap pengelolaan pesisir yang lebih berkelanjutan. Masalah-masalah ini mencakup konflik penguasaan lahan dan sumber daya alam (Heyde, 2016). Seperti halnya di daerah aliran sungai, kebutaan tentang konflik kepemilikan dalam lingkaran kebijakan tampak nyata saat mempertimbangkan pendekatan pengelolaan sumber daya pesisir, misalnya, dalam konteks tanah timbul sebagai hasil sedimentasi. Lahan semacam ini sering kali diklaim dan dimanfaatkan oleh petani skala kecil atau pelaku akuakultur. Klaim tersebut sering kali ditoleransi di satu sisi, tetapi di sisi lain kurang diakui oleh negara. Situasi yang carut-marut ini makin diperumit dengan fakta bahwa yurisdiksi lahan-lahan ini diperebutkan antara berbagai badan pemerintah, dan tingkatan pengakuan atas klaim petani skala kecil pun juga berbeda-beda antara badan pemerintah. Seperti halnya di daerah aliran sungai, konflik klaim

kepemilikan, akses dan kontrol, dan ketidakpastian memperumit dan menghambat upaya-upaya untuk mengelola sumber daya pesisir secara berkelanjutan.

Dalam ranah global dan di Indonesia, PJI diperkenalkan sebagai suatu instrumen yang mampu berkontribusi dalam mengatasi masalah lingkungan berkepanjangan, yaitu dengan memberikan insentif bagi praktik pemanfaatan lahan yang memiliki dampak positif terhadap lingkungan. Walau demikian, berdasarkan pengalaman penerapan PJI di bagian lain di Indonesia serta berdasarkan konteks wilayah Laguna Segara Anakan secara spesifik, tampak nyata bahwa PJI memiliki keterbatasan potensi dalam mengatasi isu-isu sosio-ekologi di area Segara Anakan.

Berdasarkan masalah-masalah yang ada tersebut yang sudah teridentifikasi di Laguna Segara Anakan dan daerah aliran sungainya, kami menyimpulkan enam rekomendasi yang perlu dipertimbangkan guna memperkuat kebijakan pembangunan dan lingkungan untuk area tersebut.

Rekomendasi 1: Perencanaan inisiatif untuk mengurangi beban sedimen sungai perlu mempertimbangkan lebih banyak sumber sedimen dibandingkan yang dilakukan selama ini.

Saat merencanakan inisiatif pengurangan erosi tanah dan sedimentasi, sangat penting bahwa semua sumber sedimen juga dipertimbangkan. Di daerah aliran sungai Citanduy, penelitian kami menunjukkan bahwa sumber-sumber ini meliputi: transformasi daerah aliran sungai skala besar sejak dahulu kala; pertanian tegal di lahan pribadi milik petani skala kecil; praktik pengelolaan hutan negara; potongan lereng; dan pertanian di zona riparian; erosi dari jalan, jalan setapak, area permukiman dan tanggul; dan erupsi gunung berapi. Pembuatan kanal sungai dan konstruksi tanggul juga berkontribusi terhadap makin banyaknya sedimen yang masuk ke Laguna Segara Anakan.

Hingga saat ini, desain inisiatif daerah aliran sungai didasarkan terutama pada pengurangan erosi dari kegiatan petani lahan kering skala kecil pada bedeng pribadi mereka. Asumsi bahwa lahan pribadi milik petani ini merupakan sumber sedimen satu-satunya dan paling penting menjadi dasar bagi proyek-proyek daerah aliran sungai di daerah aliran sungai Citanduy serta di berbagai daerah aliran sungai lain di Indonesia, setidaknya sejak 1970-an. Intervensi pengelolaan yang didasarkan pada asumsi sempit seperti ini bisa jadi memberikan hasil yang mengecewakan. Ini berarti bahwa peluang-peluang lain untuk mengurangi erosi dan sedimentasi belum dibahas, dan hal ini membatasi keefektifan pengelolaan lingkungan.

Rekomendasi 2: Konflik antara petani dan badan negara dan perusahaan perkebunan atas lahan dan sumber daya hutan di daerah aliran sungai harus diatasi.

Penelitian kami di daerah aliran sungai Laguna Segara Anakan menunjukkan bahwa sebagian dari area paling rawan erosi adalah lahan konflik dalam perebutan lahan dan sumber daya hutan antara petani skala kecil dan perusahaan hutan negara dan perusahaan perkebunan. Penyelesaian isu-isu sulit ini harus menjadi bagian dari upaya-upaya untuk mengurangi erosi tanah dan beban sedimen sungai. Banyak dari konflik ini yang sudah berakar sejak dulu. Dalam konflik-konflik ini, penjelasan simplistik tentang praktik pertanian tidak berkelanjutan yang dilakukan petani menjadi pembenaran untuk menjauhkan mereka dari teritori hutan negara.

Sebagai langkah pertama untuk mengatasi konflik ini, penting bagi kita untuk memahami dan mengakui sejarah kompleks yang mendasarinya. Hal ini perlu dilakukan dengan metode-metode penelitian ilmiah, termasuk wawancara mendalam dengan para aktor lokal di lingkungan yang ramah. Jika penjelasan simplistik dan respons preskriptif masih saja ada pada pihak badan negara, konflik-konflik ini pun kemungkinan akan bertahan pula. Begitu ada pemahaman akan konflik ini, mekanisme yang transparan harus dikembangkan untuk mengatasi konflik. Mekanisme tersebut harus berupaya memastikan terwakilinya berbagai aktor yang terlibat serta konteks lokal yang berbeda-beda di seluruh daerah aliran sungai. Lebih lanjut, perdebatan tentang perlindungan daerah aliran sungai harus dikaitkan dengan negosiasi ulang atas akses dan kontrol hutan.

Rekomendasi 3: Sedimentasi laguna harus dianggap sebagai transformasi ekosistem dan bahwa masyarakat dapat beradaptasi dengannya, alih-alih sebagai ancaman yang harus dilawan dengan segala cara.

Analisis kami atas dinamika jangka panjang dari sedimentasi laguna, faktor-faktor pendukung proses ini, serta pendekatan dan dampak intervensi pengelolaan hingga saat ini menunjukkan bahwa pengelolaan daerah aliran sungai yang mempertimbangkan beragam sumber sedimen dan dikombinasikan dengan pemecahan konflik-konflik berkepanjangan atas kepemilikan lahan dan sumber daya memiliki potensi untuk mengurangi beban sedimen sungai pada masa mendatang. Walau demikian, tampak tidak realistis jika kita berharap bahwa konservasi daerah aliran sungai akan mampu mengurangi laju sedimentasi Laguna Segara Anakan hingga ke level seperti pada abad ke-19.

Saat membahas alternatif pengelolaan lingkungan dalam konteks ini, sedimentasi laguna dapat dianggap bukan sebagai ancaman yang harus dilawan dengan segala cara (termasuk

dengan pengerukan), tetapi sebagai transformasi. Kondisinya memang berubah tetapi tidak serta-merta menghancurkan ekosistem laguna dan peluang penghidupan masyarakat setempat. Pengakuan atas realita ini perlu diintegrasikan ke dalam perencanaan pembangunan dan lingkungan untuk area tersebut. Pemanfaatan sumber daya yang tidak berkelanjutan, yang berkaitan dengan kepemilikan sumber daya yang diperebutkan dan tidak jelas, serta pendekatan dan klaim badan pemerintah yang tidak konsisten dan kontradiktif tampaknya adalah penyebab yang lebih relevan atas degradasi lingkungan di laguna ini dibandingkan sedimentasi. Karenanya, pemecahan atas isu ini harus menjadi prioritas politik. Sebaliknya, pengerukan laguna, yang masih dipandang sebagai suatu opsi oleh sebagian badan negara, tampaknya adalah intervensi sia-sia yang justru menyebabkan kerusakan lingkungan dan konflik sosial.

Rekomendasi 4: Rencana spasial untuk laguna perlu diperbarui agar dapat mempertimbangkan klaim atas dan pemanfaatan tanah timbul, serta perubahan jasa lingkungan laguna.

Perubahan kepemilikan sumber daya di laguna sudah terjadi setidaknya sejak 1970-an. Selama itu, hanya ada peluang kecil saja bagi pengguna sumber daya skala kecil untuk memberikan input bermakna bagi pengambilan keputusan pengelolaan lingkungan. Ada pula indikasi rasa tidak percaya yang terus bertahan antara para aktor, dan terutama antara penduduk setempat dan perusahaan hutan negara. Isu keterwakilan dalam pengelolaan lingkungan dan penumbuhan rasa percaya ini adalah isu yang perlu diatasi dalam konteks pengelolaan Laguna Segara Anakan pada masa mendatang.

Makin banyaknya pengakuan atas kepemilikan tanah timbul di sisi barat laguna menggarisbawahi adanya ketidakcocokan antara peraturan, perencanaan, dan realita di lapangan. Pada saat dilaksanakannya penelitian lapangan, sebagian besar dari area ini masih diperuntukkan bagi konservasi dalam rencana spasial kabupaten, tetapi penduduk bercocok tanam di area tersebut, dan hak mereka atas lahan pun makin diakui melalui hak guna dan pembayaran pajak. Walau demikian, hak tersebut memang belum sepenuhnya diakui oleh badan pemerintah, dan terutama oleh perusahaan hutan negara, sehingga terjadilah perebutan panas, dan konflik terbuka pun sesekali meletup. Karenanya, rencana spasial perlu diperbarui untuk laguna ini, menjadi rencana yang tidak semata-mata berfokus pada konservasi saja serta yang mengakui pemanfaatan multifungsi atas lahan dan perairan di area tersebut. Proses ini harus terbuka dan harus memberikan kesempatan bagi penduduk laguna untuk memberikan input bermakna. Idealnya, perencanaan spasial juga harus didasarkan pada informasi terbaru tentang perikanan dan jasa lingkungan lain yang disediakan oleh laguna ini.

Rekomendasi 5: Koordinasi antarbadan pemerintah yang terlibat dalam pengelolaan laguna perlu diperkuat.

Pada saat dilaksanakannya penelitian lapangan, koordinasi antara badan-badan pemerintah yang terlibat dalam pengelolaan laguna masih terbatas. Pada tingkatan dasar, hal ini terbukti dengan kurangnya kesepakatan tentang area tanah timbul mana yang masuk dalam kewenangan pemerintah kabupaten dan mana yang menjadi tanggung jawab perusahaan hutan negara. Hal ini terjadi karena tidak adanya peta bersama yang menunjukkan batas-batas yang relevan; masing-masing dari aktor yang terlibat menggunakan informasi spasial berbeda-beda sebagai acuan bagi kewenangan mereka. Terbukti pula hanya ada sedikit komunikasi bermakna yang ditujukan untuk memecahkan masalah ini.

Lebih dari itu, tampaknya tidak ada mekanisme yang dijalankan untuk memastikan aliran informasi yang efisien dan transparan antara badan-badan yang terlibat dalam pengelolaan lahan dan sumber daya laguna – misalnya, badan kabupaten yang bertanggung jawab atas kelautan, perikanan, dan pengelolaan Laguna Segara Anakan, dinas pertanahan kabupaten, dan Badan Pertanahan Nasional Kabupaten Cilacap. Peran pemerintah nasional pun tak jelas. Hal ini memperbesar risiko kebingungan dan jalan buntu, sebagaimana yang sudah tampak, misalnya, melalui kurangnya kejelasan tentang badan mana yang bertanggung jawab untuk mengambil keputusan tentang area tanah timbul mana yang dapat didaftarkan untuk sertifikasi kepemilikan tanah.

Guna mengatasi tantangan-tantangan ini dan menghindari pengulangan intervensi terdahulu yang mencerminkan adanya ketidakcocokan antara intervensi yang direncanakan dan realita di lapangan, perlu dilakukan penguatan koordinasi antara badan-badan negara pada semua tingkatan, dari tingkat lokal hingga nasional dan lintas sektor.

Rekomendasi 6: Pembayaran Jasa Lingkungan tidak semestinya dijadikan prioritas sebagai cara untuk mengatasi isu erosi tanah di daerah aliran sungai dan sedimentasi serta degradasi laguna.

Penelitian yang dijalankan pada tiga skema PJL pilot di Indonesia memberikan input menarik saat membicarakan potensi mekanisme PJL untuk daerah aliran sungai sebagai suatu cara untuk mengatasi masalah-masalah yang terus terjadi di wilayah Laguna Segara Anakan. Hasilnya mengarah pada kesimpulan bahwa dalam kondisi saat ini, PJL cenderung akan berdampak sedikit saja terhadap erosi tanah di daerah aliran sungai dan sedimentasi laguna.

Alih-alih memperkenalkan PJL, upaya tata kelola semestinya diarahkan untuk memecahkan isu-isu sosio-politik berkepanjangan dan konflik di daerah aliran sungai maupun di laguna

(Rekomendasi 1-5). Jika isu-isu ini dibiarkan bertahan, mereka akan terus menghambat upaya apa pun yang dilakukan untuk meningkatkan tata kelola lingkungan di area ini.

Sebagian dari isu-isu tersebut sudah dibahas secara terpisah di atas. Sebagai contoh, konflik kepemilikan adalah tantangan utama di daerah aliran sungai maupun laguna. Di laguna, masalah utamanya adalah ketidakcocokan antara kebijakan dan program pemerintah dan situasi nyata yang ada di lapangan. Masalah lainnya adalah konflik antara badan-badan pemerintah dalam kaitannya dengan yurisdiksi atas tanah timbul di laguna serta kurangnya pertukaran informasi. Selain itu, sebelum ketidakpercayaan yang sudah mengakar sejak lama antara pengguna sumber daya skala kecil di daerah aliran sungai dan laguna dan badan negara dapat dituntaskan, tantangan-tantangan tata kelola yang terus ada ini akan sulit diatasi. Dalam kondisi seperti ini, pengenalan PJL mungkin justru akan memperburuk keadaan dan bukannya berkontribusi untuk memecahkan konflik perebutan sumber daya yang berdampak merugikan terhadap lingkungan.

Persembahan

Penelitian ini adalah bagian dari program penelitian SPICE II dan III (Science for the Protection of Indonesian Coastal Marine Ecosystem) dalam kerja sama Indonesia-Jerman, dan disponsori oleh Kementerian Pendidikan dan Penelitian Federasi Jerman (Hibah No. 08F0391A dan 03F0644B).

Referensi

- ADB. (n.d.). TA1624-INO: Preparation of the Segara Anakan Conservation and Development. Project Data Sheet. http://adb.org/projects/details?page=overview&proj_id=ta1624
- ADB. (1996a). Reevaluation of the Lower Citanduy Irrigation Project (Loan no. 479-INO) in Indonesia. Reevaluation Study Series (Number 23). Asian Development Bank
- ADB. (1996b). Report and recommendation of the President to the Board of Directors on proposed loans and technical assistance grant to the Republic of Indonesia for the Segara Anakan Conservation and Development Project. Asian Development Bank
- ADB. (2001). Project performance audit report on the Integrated Irrigation Sector Project (Loans 1017-INO/1018-INO in Indonesia). Asian Development Bank
- ADB. (2006). Completion report. Indonesia: Segara Anakan Conservation and Development Project. Asian Development Bank
- Ardli, E. R., & Wolff, M. (2009). Land use and land cover change affecting habitat distribution in the Segara Anakan lagoon, Java, Indonesia. *Regional Environmental Change*, 9(4), 235–243. <https://doi.org/10.1007/s10113-008-0072-6>
- Barbier, E. B. (1990). The farm-level economics of soil conservation: the uplands of Java. *Land Economics*, 66(2), 199–211
- Bird, E. C. F., Soegiarto, K. A., & Rosengren, N. (eds.) (1982). Proceedings of the workshop on coastal resources management in the Cilacap region. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia, 20–24 August 1980, 1982. Lembaga Penelitian Indonesia, United Nations University, Yogyakarta
- Diemont, W. H., Smiet, S. C., & Nurdin. (1991). Re-thinking erosion on Java. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 39, 213–224
- Donner, W. (1987). Land use and environment in Indonesia. C. Hurst and Company, London
- Ecology Team (1984). Ecological aspects of Segara Anakan in relation to its future management. Bogor, Indonesia: Institute of Hydraulic Engineering and Faculty of Fisheries, Bogor Agricultural University
- Engel, S., Pagiola, S., & Wunder, S. (2008). Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. *Ecological Economics*, 65(4), 663–674. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.011>
- Ferraro, P. J., & Kiss, A. (2002). Direct payments to conserve biodiversity. *Science*, 298(5599), 1718–9. <https://doi.org/10.1126/science.1078104>

- Galudra, G. & Sirait, M. (2009). A Discourse on Dutch Colonial Forest Policy and Science in Indonesia at the Beginning of the 20th Century. *International Forestry Review*, 11(4), 524-533. <https://doi.org/10.1505/ifor.11.4.524>
- Heyde, J. (2017). Conditionality in practice: Experience from Indonesia. In S. Namirembe, B. Leimona, M. van Noordwijk, & P. A. Minang (Eds.), *Co-investment in ecosystem services: Global lessons from payment and incentive schemes*. World Agroforestry Centre. http://www.worldagroforestry.org/sites/default/files/Ch26_ConditionalityInPractice_ebook.pdf
- Heyde, J. (2016). Environmental governance and resource tenure in times of change: Experience from Indonesia. Ph.D. thesis, University of Bremen, Bremen, Germany. <http://elib.suub.uni-bremen.de/edocs/00105588-1.pdf>
- Heyde, J., Lukas, M. C., & Flitner, M. (2012). Payments for Environmental Services in Indonesia: A review of watershed-Related Schemes. *artec-Paper 186*, Research Center for Sustainability Studies (artec), University of Bremen
- Huszar, P. C., & Cochrane, H. C. (1990). Subsidisation of upland conservation in West Java: The Citanduy II Project. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 26(2), 121–132
- Jack, B. K., Kousky, C., & Sims, K. R. E. (2008). Designing payments for ecosystem services: Lessons from previous experience with incentive-based mechanisms. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(28), 9465–70. <https://doi.org/10.1073/pnas.0705503104>
- Jennerjahn, T. C., & Yuwono, E. (2009). Segara Anakan, Java, Indonesia, a mangrove-fringed coastal lagoon affected by human activities. *Regional Environmental Change*, 9(4), 231–233. <https://doi.org/10.1007/s10113-009-0089-5>
- Koran Tempo. (2012). Segara Anakan masuk program REDD Plus. <http://koran.tempo.co/konten/2012/10/08/288310/Segara-Anakan-Masuk-Program-REDD-Plus>
- Kurnia, K. (2015). 118 Sungai besar di Indonesia kritis, siap-siap darurat banjir. Retrieved February 6, 2017, from <http://www.galamedianews.com/nasional/39175/reviews-all.html>
- Lukas, M. C. (under review). Tenure contestation: An important cause of land cover change, Manuscript under review
- Lukas, M. C. (2017a) Widening the scope: Linking coastal sedimentation with watershed dynamics in Java, Indonesia. *Regional Environmental Change*, 17(3), 901–914. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1058-4>
- Lukas, M.C. (2017a). Memperluas jangkauan: Menghubungkan sedimentasi pesisir dengan dinamika daerah aliran sungai di Jawa, Indonesia, *Regional Environmental Change*, 17(3), Online Resource 1

- Lukas, M. C. (2015a). Reconstructing contested landscapes. Dynamics, drivers and political framings of land use and land cover change, watershed transformations and coastal sedimentation in Java, Indonesia. Ph.D. thesis, University of Bremen, Bremen, Germany. <http://elib.suub.uni-bremen.de/edocs/00106383-1.pdf>
- Lukas, M. C. (2015b). Watershed conservation in Java, Indonesia: Trapped in a tenure dichotomy, Manuscript contained in Lukas (2015a)
- Lukas, M. C. (2015c). Neglected treasures. Linking historical cartography with environmental changes in Java, Indonesia. *Cartographica*, 50(3), 141-162. <https://doi.org/10.3138/cart.50.3.2891>
- Lukas, M. C. (2014a). Cartographic reconstruction of historical environmental change. *Cartographic Perspectives* 78, 5-24. <http://dx.doi.org/10.14714/CP78.1218>
- Lukas, M. C. (2014b). Eroding battlefields: Land degradation in Java reconsidered. *Geoforum*, 56(0), 87–100. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2014.06.010>
- Lukas, M. C. & Flitner, M. (under review). Fixing scales. Scalar politics of environmental management in Java, Indonesia, Manuscript under review
- Lukas, M. C. & Peluso, N. L. (under review). Negotiating forest control through land use change: Transforming relations in Java's political forests, Manuscript under review
- Magrath, W. & Arens, P. (1989). The costs of soil erosion on Java: a natural resource accounting approach. World Bank Policy Planning and Research Staff, Environment Department
- merdeka.com. (2014). Menko Kemaritiman sebut mangrove Cilacap bisa dijual ke asing. <http://www.merdeka.com/peristiwa/menko-kemaritiman-sebut-mangrove-cilacap-bisa-dijual-ke-asing.html>
- Ministry of Forestry. (2014). Statistik Kementerian Kehutanan Tahun 2013 (Ministry of Forestry Statistics). Kementerian Kehutanan. Ministry of Forestry, Republic of Indonesia
- Nugroho, C., Priyono, S. & Cahyono, S. A. (2004). Teknologi pengelolaan daerah aliran sungai: cakupan, permasalahan, dan upaya penerapannya. *Watershed Management Technology: Coverage, Problems, and Efforts for Implementation*. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan DAS, IBB
- Olive, C. A. (1997). Land use change and sustainable development in Segara Anakan, Java, Indonesia: Interactions among society, environment and development. Ph.D. thesis, University of Waterloo, Waterloo
- Ongkosongo, O. S. R. (1983, March 20). Segara Anakan, mau diapakan? *Kompas*
- Palte, J. G. L. (1989). Upland farming on Java, Indonesia. A socio-economic study of upland agriculture and subsistence under population pressure. Ph.D. thesis. University of Utrecht

- Peluso, N. L. (1992). Rich forests, poor people: Resource control and resistance in Java. Berkeley: University of California Press
- Perhutani. (2015). Laporan tahunan (Annual report) 2015, Jakarta
- PRC Engineering Consultants Inc. (1975). The Citanduy River Basin Development Project. Master Plan. Banjar, Indonesia: Ministry of Public Works, Republic of Indonesia
- PRC Engineering Consultants Inc. (1980). The Citanduy River Basin Development Project. Citanduy Upper Watershed Management Project. Feasibility report. Retrieved from http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNAAJ309.pdf
- PRC Engineering Consultants Inc. (1987). Segara Anakan engineering measure study. Main report. Citanduy River Basin Development Project. Banjar, Indonesia: Ministry of Public Works, Republic of Indonesia
- PRC Engineering Consultants Inc., Delft Hydraulics, & P.T.Exsa International. Co. (1994). Segara Anakan Conservation and Development Project. Appendix H. Environmental Impact Assessment (ADB Technical Assistance)
- PSDA Jabar. (2010). Konservasi dan pengendalian daya rusak Laguna Segara Anakan. Balai Data dan Informasi SDA Dinas PSDA Propinsi Jawa Barat
- Purwanto, E. (1999). Erosion, sediment delivery and soil conservation in an upland agricultural catchment in West Java, Indonesia: a hydrological approach in a socio-economic context, Ph.D. thesis, Vrije Universiteit, Amsterdam
- Reichel, C. (2007). Aspekte und Konflikte maritimer Ressourcennutzung und lokale Strategien zum Erhalt des natürlichen Schutzes vor Naturgefahren. Ein Forschungsbericht aus der Segara Anakan Lagune, Central Java und dem Taka Bonerate Archipel, Süd-Sulawesi, Indonesien (Unpublished report of the field research for a Magister thesis at the FU Berlin)
- Repetto, R. (1986). Soil loss and population pressure on Java. *Ambio*, 14–18
- Rudiarto, I. & Doppler, W. (2013). Impact of land use change in accelerating soil erosion in Indonesian upland area: a case of Dieng Plateau, Central Java-Indonesia. *International Journal of AgriScience*, 3(7), 558–576
- Schweithelm, J. (1988). Hydrology, soil erosion and sedimentation in the Citanduy Basin [Indonesia]: A watershed management perspective. *Resources Management International*
- Seckler, D. (1987). Economic costs and benefits of degradation and its repair. In: P. M. Blaikie & H. Brookfield (eds.), *Land degradation and society* (pp. 84–96). London, New York: Methuen & Co.

- Stanton, T., Echavarria, M., Hamilton, K., & Ott, C. (2010). State of watershed payments: An emerging marketplace
- Thia-Eng, C., & Scura, L. F. (1992). Integrative framework and methods for coastal area management. Proceedings of the Regional Workshop on Coastal Zone Planning and Management in ASEAN: Lessons Learned. Bandar Seri Begawan, Brunei Darussalam, 28-30 April 1992. ASEAN/ US Coastal Resources Management Project
- Tim Koordinasi Wilayah, & Tim Koordinasi Pusat. (1989). Laporan Akhir Proyek Citanduy
- USAID. (n.d.). Project completion report. Citanduy River Basin Project I. Project No. 497-T-0245. Retrieved from http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PDAAW470.pdf
- USAID. (1976). Memorandum for Development Loan Committee. Recommendations for loan authorization, Citanduy Basin Development Project. Retrieved from http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PDAAD853B1.pdf
- USAID. (1978). Project paper. Technical assistance/ Studies III. Retrieved from http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PDAAD926B1.pdf
- USAID. (1980). Project loan agreement between the Republic of Indonesia and the United States of America for Citanduy II. Retrieved from http://treaty.kemlu.go.id/uploads-pub/3050_USA-1980-0127.pdf
- USAID. (1984). Citanduy II – Organizational difficulties hinder implementation of an ambitious integrated rural development project. Audit Report No. 2-497-84-04. Regional Inspector for Audit, Manila
- USAID. (1985). Citanduy II Assessment. Retrieved from http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PDAAT735.pdf
- Van Dijk, A. (2002). Water and Sediment Dynamics in Bench-Terraced Agricultural Steeplands in West Java. Vrije Universiteit, Amsterdam, Indonesia
- Van Hecken, G., & Bastiaensen, J. (2010). Payments for ecosystem services: Justified or not? A political view. *Environmental Science and Policy*, 13(8), 785–792. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2010.09.006>
- White, A. T., Martosubroto, P., & Sadorra, M. S. M. (Eds.). (1989). The coastal environment profile of Segara Anakan-Cilacap, South Java, Indonesia. Manila: International Centre for Living Aquatic Resources Management. Retrieved from <http://ideas.repec.org/b/wfi/wfbook/3407.html>

Lampiran

Daftar publikasi yang disiapkan oleh penulis berdasarkan penelitian lapangan di Laguna Segara Anakan dan daerah aliran sungainya selama program penelitian SPICE, Bagian II dan III:

- Heyde, J. (2017). Conditionality in practice: Experience from Indonesia. In S. Namirembe, B. Leimona, M. van Noordwijk, & P. A. Minang (Eds.), Co-investment in ecosystem services: Global lessons from payment and incentive schemes. World Agroforestry Centre. http://www.worldagroforestry.org/sites/default/files/Ch26%20Conditionality%20In%20Practice_ebookB-DONE.pdf
- Heyde, J. (2016). Environmental governance and resource tenure in times of change: Experience from Indonesia. Ph.D. thesis, University of Bremen, Bremen, Germany, <http://elib.suub.uni-bremen.de/edocs/00105588-1.pdf>
- Heyde, J., Lukas, M. C., & Flitner, M. (2012). Payments for Environmental Services in Indonesia: A review of watershed-Related Schemes. artec-Paper 186, Research Center for Sustainability Studies (artec), University of Bremen
- Lukas, M. C. (under review). Tenure contestation: An important cause of land cover change, Manuscript under review
- Lukas, M.C. (2018). Narrow views: Struggles to protect a shrinking coastal lagoon in Java. In: Hempel, G., Hempel, I., Hornidge, A.-K. (eds.): Scientific partnership for a better future. Bremen's research along tropical coasts. Falkenberg (in press)
- Lukas, M.C. (2017a) Widening the scope: Linking coastal sedimentation with watershed dynamics in Java, Indonesia. *Regional Environmental Change*, 17(3), 901–914. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1058-4>
- Lukas, M.C. (2017a). Memperluas jangkauan: Menghubungkan sedimentasi pesisir dengan dinamika daerah aliran sungai di Jawa, Indonesia, *Regional Environmental Change*, 17(3), Online Resource 1
- Lukas, M.C. (2017b). Konservasi daerah aliran sungai di Pulau Jawa, Indonesia: Terjebak dalam konflik sumberdaya hutan. artec-Paper 212, Research Center for Sustainability Studies (artec), University of Bremen
- Lukas, M.C. (2017c). Verengter Blick: Über Versuche, eine Lagune auf Java vor der Verlandung zu bewahren. In: Hempel, G., Hempel, I., Hornidge, A.-K. (eds.): Klüger nutzen – besser schützen. Bremer Forschung an tropischen Küsten. Falkenberg, 119-122

- Lukas, M. C. (2015a). Reconstructing contested landscapes. Dynamics, drivers and political framings of land use and land cover change, watershed transformations and coastal sedimentation in Java, Indonesia. Ph.D. thesis, University of Bremen, Bremen, Germany. <http://elib.suub.uni-bremen.de/edocs/00106383-1.pdf>
- Lukas, M. C. (2015b). Watershed conservation in Java, Indonesia: Trapped in a tenure dichotomy, Manuscript contained in Lukas (2015a)
- Lukas, M. C. (2015c). Neglected treasures. Linking historical cartography with environmental changes in Java, Indonesia. *Cartographica*, 50(3), 141-162. <https://doi.org/10.3138/cart.50.3.2891>
- Lukas, M. C. (2014a). Cartographic reconstruction of historical environmental change. *Cartographic Perspectives* 78, 5-24. <http://dx.doi.org/10.14714/CP78.1218>
- Lukas, M. C. (2014b). Eroding battlefields: Land degradation in Java reconsidered. *Geoforum*, 56(0), 87–100. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2014.06.010>
- Lukas, M. C. (2013). Political transformation and watershed governance in Java: Actors and interests. In R. Muradian & L.M. Rival (eds.), *Governing the provision of ecosystem services* (pp. 111-132). Dordrecht, New York: Springer
- Lukas, M. C., & Flitner, M. (under review). Fixing Scales. *Scalar Politics of Environmental Management in Java, Indonesia*, Manuscript under review
- Lukas, M. C., & Peluso, N. L. (under review). Negotiating Forest Control through Land Use Change: Transforming relations in Java's political forests, Manuscript under review