

Business case:
**ko-investasi penyediaan
jasa ekosistem dan
penghidupan masyarakat
di DAS Rejoso**



***Business case:* ko-investasi penyediaan jasa ekosistem dan penghidupan masyarakat di DAS Rejoso**

Penulis: Beria Leimona, Ni'matul Khasanah, Betha Lusiana, Sacha Amarusaman, Lisa Tanika, Kurniatun Hairiah, Didik Suprayogo, Sidiq Pambudi, Fainta Susilo Negoro

Kontributor (urutan abjad): Cut Endah, Dayat, Danny Saputra, Elisa Dwiyanti, Fajar Kurniawan, Kevin Assamsi, Lilik Sugirahayu, Musmin Nuryandi, M. Ratib Affendy, Widiyanto

Penyunting: Robert Finlayson

Sitasi

Leimona B, Khasanah N, Lusiana B, Amaruzaman S, Tanika L, Hairiah K, Suprayogo D, Pambudi S, Negoro FS. 2020. *Business case: ko-investasi penyediaan jasa ekosistem dan penghidupan masyarakat di DAS Rejoso*. Bogor, Indonesia: World Agroforestry (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.

ISBN 978-602-5894-05-3

Penafian dan Hak Cipta

World Agroforestry (ICRAF) memegang hak cipta atas publikasi dan halaman webnya, namun memperbanyak untuk tujuan non-komersial dengan tanpa merubah isi yang terkandung di dalamnya diperbolehkan. Pencantuman referensi diharuskan untuk semua pengutipan dan perbanyak tulisan dari buku ini. Pengutipan informasi yang menjadi hak cipta pihak lain tersebut harus dicantumkan sesuai ketentuan. Informasi yang diberikan ICRAF, sepengetahuan kami akurat, namun kami tidak memberikan jaminan dan tidak bertanggungjawab apabila timbul kerugian akibat penggunaan informasi tersebut.

Pandangan-pandangan yang diungkapkan dalam masing-masing bab dan di dalam buku adalah sepenuhnya milik penulis dan belum tentu mencerminkan pandangan yang dipegang oleh ICRAF, editor, salah satu lembaga sponsor, atau lembaga penulis.

World Agroforestry (ICRAF)

Southeast Asia Regional Program
Jl. CIFOR, Situ Gede, Sindang Barang,
Bogor 16115 [PO Box 161 Bogor 16001] Indonesia
Tel: +(62) 251 8625 415 Fax: +(62) 251 8625416
Email: icraf-indonesia@cgiar.org
www.worldagroforestry.org/region/SEA
www.worldagroforestry.org/agroforestry-world

Kontributor (urutan abjad): Cut Endah, Dayat, Danny Saputra, Elisa Dwiyanti, Fajar Kurniawan, Kevin Assamsi, Lilik Sugirahayu, Musmin Nuryandi, M. Ratib Affendy, Widiyanto

Penyunting: Robert Finlayson

Tata letak: Riky Mulya Hilmansyah

Daftar Isi

01 RINGKASAN EKSEKUTIF	1
DAS Rejoso dalam Angka	3
02 PENDAHULUAN	5
03 DAS REJOSO	7
04 TEKANAN TERHADAP DAS REJOSO	11
4.1 Perubahan tutupan lahan	12
4.2 Tipologi lanskap: klaster hulu, tengah, dan hilir	13
4.2.1 Klaster hulu	13
4.2.2 Klaster tengah	14
4.2.3 Klaster hilir	14
4.3 Kondisi tanah dan pengelolaan sistem pertanian ramah infiltrasi	16
05 PERCONTOHAN KO-INVESTASI UNTUK SKEMA JASA EKOSISTEM	19
5.1 Mendisain skema pembayaran jasa ekosistem	20
5.2 Nilai kesepakatan kontrak	22
5.3 Efisiensi biaya dengan penerapan skema ko-investasi	24
5.4 Estimasi cadangan karbon	25
5.5 Pemodelan dampak ko-investasi dalam skema jasa ekosistem	26
5.6 Manfaat konservasi DAS bagi petani	29
06 PEMANTAUAN DAN EVALUASI HASIL LAPANGAN	31
07 PETA JALAN	33
08 APPENDIX	37

Daftar Tabel

Tables

Tabel 1: Karakteristik lanskap per klaster	15
Tabel 2: Kegiatan konservasi untuk PJE di klaster hulu dan tengah	20
Tabel 3: Jadwal dan alokasi pembayaran dalam kesepakatan konservasi di wilayah hulu	21
Tabel 4: Jadwal dan alokasi pembayaran dalam kesepakatan konservasi di wilayah hulu	22
Tabel 5: Hasil lelang individual dan kelompok di wilayah hulu	23
Tabel 6: Hasil lelang individu dan kelompok di wilayah tengah	23
Tabel 7: Harga unit penanaman pohon dan pembuatan rorak di Cicatih dan Kebon Candi	24
Tabel 8: Rasio efisiensi antara nilai kontrak PJE di hulu dan perkiraan biaya kegiatan konservasi AQUA	24
Tabel 9: Rasio efisiensi antara nilai kontrak PJE di tengah dan perkiraan biaya kegiatan konservasi AQUA	25
Tabel 10: Daftar kelompok tani dan desa asal di wilayah hulu dan tengah	25
Tabel 11: Perhitungan perolehan karbon dari penanaman pohon di lahan hortikultura dan agroforestri di DAS Rejoso	25
Tabel 12: Skenario peningkatan kerapatan pohon pada sistem hortikultura dan agroforestri, 2015-2033	27
Tabel 13: Peningkatan pendapatan petani yang mempraktikkan konservasi	29
Tabel 14: Kriteria dan indikator pemantauan dan evaluasi program pembayaran jasa ekosistem di DAS Rejoso	32
Tabel 15: Peta jalan ko-investasi di DAS Rejoso	34

Daftar Gambar

Gambar 1: DAS Rejoso berada di wilayah timur Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur	8
Gambar 2: Hasil pengamatan debit air Mata Air Umbulan (Sumber: CK-Net)	9
Gambar 3: Alur perubahan penggunaan/tutupan lahan di DAS Rejoso	12
Gambar 4: Lokasi klaster dan karakteristiknya	13
Gambar 5: Faktor-faktor yang menentukan laju infiltrasi	16
Gambar 6: Profil tanah dan tutupan lahan di bagian hulu dan tengah DAS Rejoso	17
Gambar 7: Limpasan permukaan dan erosi tanah berbagai tutupan lahan dan kerapatan kanopi di DAS Rejoso	17
Gambar 8: Skema pembayaran jasa ekosistem di DAS Rejoso	20
Gambar 9: Alur kegiatan mulai lelang sampai pelaksanaan kontrak PJE	22
Gambar 10: Distribusi lahan yang termasuk dalam kontrak PJE di DAS Rejoso	24
Gambar 11: Batas klaster, DAS dan sub-DAS	26
Gambar 12: Perubahan historis limpasan permukaan, limpasan bawah permukaan, dan aliran dasar di tingkat DAS	27
Gambar 13: Perkiraan limpasan permukaan, limpasan bawah permukaan, dan aliran dasar dengan dan tanpa skema PJE untuk keempat sub-DAS	29

Daftar Kotak

Kotak 1: Degradasi DAS Rejoso	9
Kotak 2: Permasalahan yang terkait dengan sumber daya air dalam pandangan masyarakat: laki-laki dan perempuan	9
Kotak 3: Kriteria dan preferensi pemilihan spesies pohon	15
Kotak 4: Mengapa perjanjian konservasi ini mempersyaratkan petani menanam 300 pohon di hulu dan 500 pohon di tengah?	21
Kotak 5: Apa alasan mengadakan lelang konservasi untuk menentukan nilai kontrak dan peserta skema PJE?	23
Kotak 6: Upaya menetralkan keseluruhan jejak karbon Danone AQUA Ciherang	26

01

Ringkasan Eksekutif

Business case:

**ko-investasi penyediaan
jasa ekosistem dan penghidupan
masyarakat di DAS Rejoso**



(Kiri-kanan) Pemantauan infiltrasi di lahan petani. Foto: Universitas Brawijaya; Kegiatan CSR. Foto: AQUA Danone;
Tanaman hortikultura di lahan tanah vulkanik yang subur. Foto: World Agroforestry/Ni'matul Khasanah.

Business case ini disusun berdasarkan informasi yang dikumpulkan selama pelaksanaan skema pembayaran jasa ekosistem (PJE), sebuah program percontohan yang dimaksudkan untuk mendorong terciptanya ko-investasi multi-pihak dalam memulihkan dan mempertahankan fungsi DAS.

Business case ini memaparkan berbagai manfaat dari inovasi-inovasi dalam skema PJE yang diharapkan dapat meningkatkan partisipasi dan keterlibatan petani, memastikan kesesuaian antara teori dengan praktik di lapangan, dan pada akhirnya, memastikan agar skema PJE dapat efektif dan efisien dari segi biaya dalam upaya memulihkan dan mempertahankan fungsi DAS bila dibandingkan dengan cara-cara biasa yang selama ini sudah banyak dilakukan.

Business case ini menggambarkan semua aspek yang terkait percontohan skema PJE di wilayah hulu dan tengah DAS Rejoso yang dilaksanakan oleh Gerakan Rejoso Kita (fase satu), sebuah konsorsium multi-pihak di bawah koordinasi Yayasan Social Investment Indonesia (YSII), beranggotakan World Agroforestry (ICRAF), Collaborative Knowledge Network (CK-Net), The Nature Conservancy (TNC), dan mitra-mitra lain, dengan dukungan Danone Ecosystem Fund.

Bagian akhir *business case* ini menyajikan sebuah 'peta jalan' yang menjelaskan empat strategi tindak lanjut yang juga mencakup wilayah hilir DAS Rejoso dalam kerangka pengelolaan DAS dan sumber daya air yang integratif dan komprehensif, dan pada saat yang bersamaan, dapat meningkatkan kemakmuran

masyarakat yang mendiami DAS Rejoso dan mendorong terjadinya perubahan perilaku untuk mengurangi jejak air di tingkat lokal (*local water footprint*).

- **Hulu dan tengah:** skema pembayaran jasa ekosistem yang operasional dan berkelanjutan untuk meningkatkan kapasitas infiltrasi DAS dan menurunkan laju sedimentasi
- **Hilir:** pengaturan (rekayasa) sumber daya air untuk meningkatkan efisiensi dan menjamin keberlanjutan pemanfaatan air
- **Hilir:** penerapan teknologi tanam padi ramah lingkungan (hemat air dan rendah emisi)
- **Pilihan pencaharian lintas sektoral:** hulu, tengah, dan hilir.

DAS Rejoso Dalam Angka

62.773 HEKTAR

Wilayah DAS Rejoso terdiri dari sawah (29%), agroforestri kompleks (25%) dan hortikultura (10%) tahun 2015

60%

Peningkatan hortikultura di wilayah hulu, 1990–2015

8 KLASER DI 3 WILAYAH

Dikelompokkan ke dalam 8 klaster dengan 3 ketinggian berbeda: hulu, tengah, dan hilir

24% SAMPAI 46%

Limpasan permukaan pada hortikultura di wilayah hulu dibandingkan dengan kehilangan tanah yang dapat ditoleransi

1,5% SAMPAI 2%

Penurunan limpasan permukaan dengan menanam 500 pohon

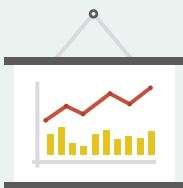


0,5% SAMPAI 1%

Peningkatan kapasitas infiltrasi dengan menanam pohon

18% SAMPAI 43%

Rasio efisiensi antara nilai kontrak PJE di wilayah hulu dan estimasi biaya (oleh AQUA) untuk kegiatan konservasi



3% SAMPAI 14%

Rasio efisiensi antara nilai kontrak PJE di wilayah tengah dan estimasi biaya (oleh AQUA) untuk kegiatan konservasi

106,6 HEKTAR, 174 PETANI, 12 KELOMPOK, 7 DESA



28,3 hektar dan 70 petani (hulu) dan 78,3 hektar dan 104 petani (tengah) bergabung dalam kontrak PJE dan terverifikasi

RP. 1,5 JUTA DAN RP. 3,2 JUTA

Nilai kontrak per hektar per tahun untuk lahan di wilayah tengah dan wilayah hulu



1.024 HEKTAR

Luasan lahan agroforestri yang diperlukan untuk menyerap 43.838 ton CO₂ atau sama dengan jumlah CO₂ yang ditargetkan oleh Danone AQUA Ciherang untuk menetralkan keseluruhan bisnis mereka pada tahun 2025

23% SAMPAI 40%

Peningkatan pendapatan per hektar dari bertani kentang dengan penerapan cara-cara konservasi



2% SAMPAI 15%

Peningkatan pendapatan agroforestri durian dengan penerapan cara-cara konservasi

A black and white photograph showing a man in a cap and jacket standing in a forest. The forest floor is covered with large rocks and young plants, including banana trees. The background is filled with tall trees and dense foliage.

**Agroforestri di lahan
berbatu di wilayah tengah
DAS Rejoso turut menopang
kehidupan masyarakat dan
menjaga fungsi DAS**

Foto: World Agroforestry/Berli Leimona

02

Pendahuluan

Business case:

**ko-investasi penyediaan
jasa ekosistem dan penghidupan
masyarakat di DAS Rejoso**



Business case ini menyajikan disain dan pengembangan ko-investasi jasa ekosistem yang dimaksudkan untuk mendukung upaya melindungi dan memulihkan kualitas maupun kuantitas pasokan air—termasuk Mata Air Umbulan yang merupakan aset strategis nasional di Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur—bagi kawasan industri yang penting secara ekonomi.

Ko-investasi menyiratkan arti bahwa siapapun yang membuat keputusan tentang DAS Rejoso serta mendapatkan manfaat darinya akan bersama-sama dan secara sukarela menginvestasikan sumber daya finansial maupun non-finansial yang mereka miliki (seperti tenaga kerja dan waktu) untuk mencapai tujuan bersama yaitu keberlanjutan DAS Rejoso.

Business case ini menjelaskan proses mewujudkan ko-investasi untuk meningkatkan infiltrasi air dan mengurangi sedimentasi dari lahan pertanian di wilayah hulu dan tengah DAS Rejoso. Pengalaman menunjukkan bahwa prinsip ko-investasi memungkinkan munculnya motivasi diri setiap pemangku kepentingan (seperti petani, petugas lapangan, pemerintah daerah, dan perusahaan) untuk sadar konservasi dan ambil bagian secara aktif dalam kegiatan konservasi. Yang lebih



Air sebagai sumber kehidupan; Tim peneliti multidisiplin Rejoso Kita.
Foto: World Agroforestry/Ni'matul Khasanah

penting lagi, ko-investasi mendorong terjadinya distribusi dan pengelolaan dana DAS melalui mekanisme yang transparan dan berbasis kinerja supaya efektif dan efisien.

Business case ini dimaksudkan sebagai kajian awal tentang skema ko-investasi, efisiensi biayanya, serta potensi dampaknya terhadap kondisi ekologis dan pendapatan masyarakat di tingkat sub-DAS.

Pelajaran yang diperoleh dari *business case* ini akan menjadi panduan bagi Gerakan Rejoso Kita dalam menjalankan program pelestarian lingkungan supaya DAS Rejoso tetap sehat dan mampu menyediakan jasa ekosistem secara berkelanjutan sekaligus memperkuat ekonomi dan memperluas mata pencaharian masyarakat setempat.

Business case ini menyoroti skema PJE sebagai sebuah opsi pemberian insentif bagi petani di bagian hulu dan tengah DAS Rejoso, yang mengelola lahan mereka sedemikian

rupa sehingga laju infiltrasi dapat ditingkatkan dan sedimentasi dapat dikurangi. Percontohan skema PJE ini dimulai bulan Maret 2018 dan diharapkan terus berlanjut dengan makin banyaknya perusahaan dan lembaga pemerintah yang terlibat dalam pengelolaan DAS dan sumber daya air secara terpadu.

Gerakan Rejoso Kita dijalankan oleh sebuah konsorsium multi-pihak di bawah koordinasi Yayasan Social Investment Indonesia (YSII), beranggotakan World Agroforestry (ICRAF), Collaborative Knowledge Network (CK-Net), The Nature Conservancy (TNC), dan mitra-mitra lain, dengan dukungan Danone Ecosystem Fund. Data dan informasi yang digunakan dalam *business case* ini bersumber dari penelitian yang dikoordinasi oleh World Agroforestry (ICRAF) dan Universitas Brawijaya, Malang.

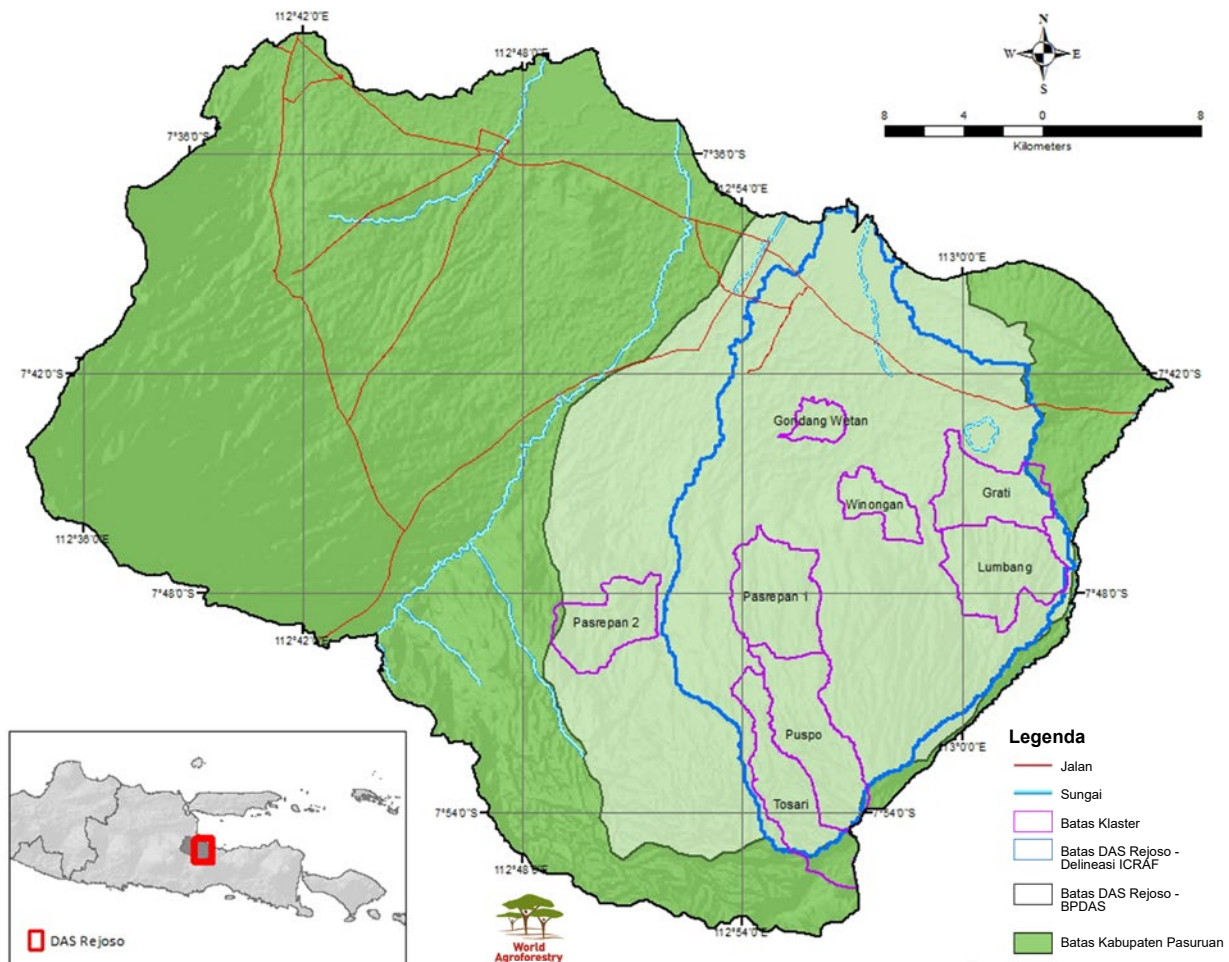
Pengembangan *business case* ini dipimpin oleh World Agroforestry (ICRAF).

03

DAS Rejoso

Business case:

**ko-investasi penyediaan
jasa ekosistem dan penghidupan
masyarakat di DAS Rejoso**



Gambar 1: DAS Rejoso berada di wilayah timur Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur

DAS Rejoso, meliputi 16 kecamatan, terletak di kaki Gunung Bromo, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur (Gambar 1). DAS ini memiliki fungsi strategis sebagai sumber air bersih bagi Kabupaten dan Kota Pasuruan dan beberapa kabupaten dan kota sekitarnya, yaitu Sidoarjo, Gresik, dan Surabaya. Mata Air Umbulan — mata air dengan debit air terbesar di Pulau Jawa — berada di wilayah tengah DAS Rejoso.

DAS Rejoso merupakan sumber penghidupan bagi masyarakat Pasuruan. Mata pencaharian utama adalah pertanian tanaman musiman dan tahunan, termasuk agroforestri, perkebunan kayu, dan peternakan. Dalam satu dekade terakhir, penambangan batu mulai menjadi sumber pendapatan alternatif bagi masyarakat di wilayah tengah DAS Rejoso. Di hulu, di wilayah sekitar Gunung Bromo, pariwisata merupakan alternatif sumber pendapatan.

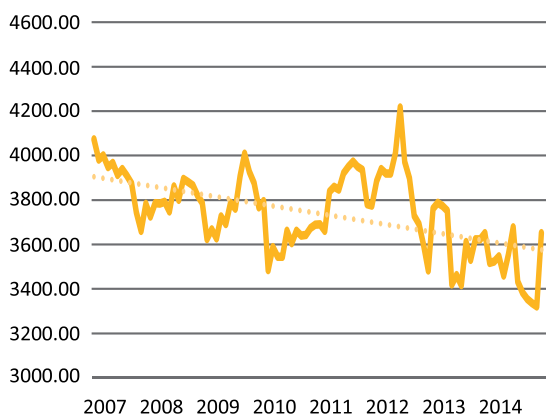
Pertumbuhan penduduk dan tekanan ekonomi menyebabkan terjadinya berbagai perubahan drastis di DAS Rejoso. Perlahan, beragam aktivitas pembangunan oleh masyarakat juga turut mempengaruhi lingkungan, terutama fungsi DAS dalam menjaga kualitas dan kuantitas air (Kotak 1). Permasalahan lingkungan yang paling umum adalah banjir, kekeringan, erosi, dan tanah longsor.



Berbagai contoh pemanfaatan air oleh masyarakat di DAS Rejoso. Foto: World Agroforestry/Beria Leimona

Kotak 1: Degradasi DAS Rejoso

Informasi dari CK-Net, salah satu lembaga yang tergabung dalam konsorsium Gerakan Rejoso Kita, menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 2007-2014 debit Mata Air Umbulan terus mengalami penurunan. Air tanah berkurang hingga 5144 liter per detik. Debit air diperkirakan sekitar 3896 liter per detik sementara rencana ekstraksi sekitar 9039 liter per detik (Gambar 2).



Gambar 2: Hasil pengamatan debit air Mata Air Umbulan (Sumber: CK-Net)

CK-Net juga menyebutkan bahwa kualitas air di Sungai Rejoso rendah. Konsentrasi BOD dan COD (*biochemical* dan *chemical oxygen demand*) tinggi. Ini merupakan pertanda tingginya polusi air.

Kotak 2: Permasalahan yang terkait dengan sumber daya air dalam pandangan masyarakat: laki-laki dan perempuan

Masyarakat di DAS Rejoso memiliki pemahaman yang baik tentang tingkat paparan serta lokasi permasalahan terkait sumber daya air di wilayah DAS yang mereka diami.

- Banjir terutama terjadi di hilir, di bagian sempadan sungai yang datar.
- Kekeringan terjadi di wilayah dengan lahan berbatu dan pepohonan yang jarang, biasanya di desa-desa yang tidak memiliki infrastruktur yang cukup dan jauh dari sumber air.
- Erosi terjadi di daerah pertanian lahan miring yang tidak dikelola dengan teknik-teknik konservasi.
- Tanah longsor terjadi di wilayah yang tidak memiliki banyak pepohonan, tebing curam, dan lahan miring dengan tanah yang rapuh, atau dekat dengan aliran air.

Ada beragam strategi untuk mengatasi permasalahan di atas. Bisa dengan melakukan adaptasi, bisa juga melalui upaya mitigasi atau mengurangi potensi munculnya permasalahan. Dalam beberapa diskusi kelompok terfokus yang diselenggarakan, diketahui bahwa kaum perempuan memberi lebih banyak usulan strategi dibandingkan dengan kaum laki-laki. Untuk mengatasi kekeringan serta berbagai permasalahan yang mengikuti, perempuan melakukan beberapa hal seperti mencari sumber air baru, membeli air, atau meningkatkan keterampilan, khususnya, untuk menghindari gagal panen. Kaum laki-laki hanya menyebut perlunya mengurangi penggunaan air saat musim kering. Untuk menghindari banjir, kekeringan dan erosi tanah, perempuan maupun laki-laki sama-sama menyarankan upaya mitigasi seperti membangun atau meningkatkan kualitas dan kuantitas infrastruktur, menanam pohon, menerapkan teknik pertanian konservasi, dan meningkatkan kesadaran sosial dan aksi kolektif.



**"Air adalah kehidupan,
dan air bersih berarti
kesehatan"**

Oleh Audrey Hepburn, Artis Inggris

Foto: World Agroforestry/Beria Leimona

04

Tekanan Terhadap DAS Rejoso

4.1 Perubahan tutupan lahan

4.2 Tipologi lanskap: klaster hulu, tengah, dan hilir

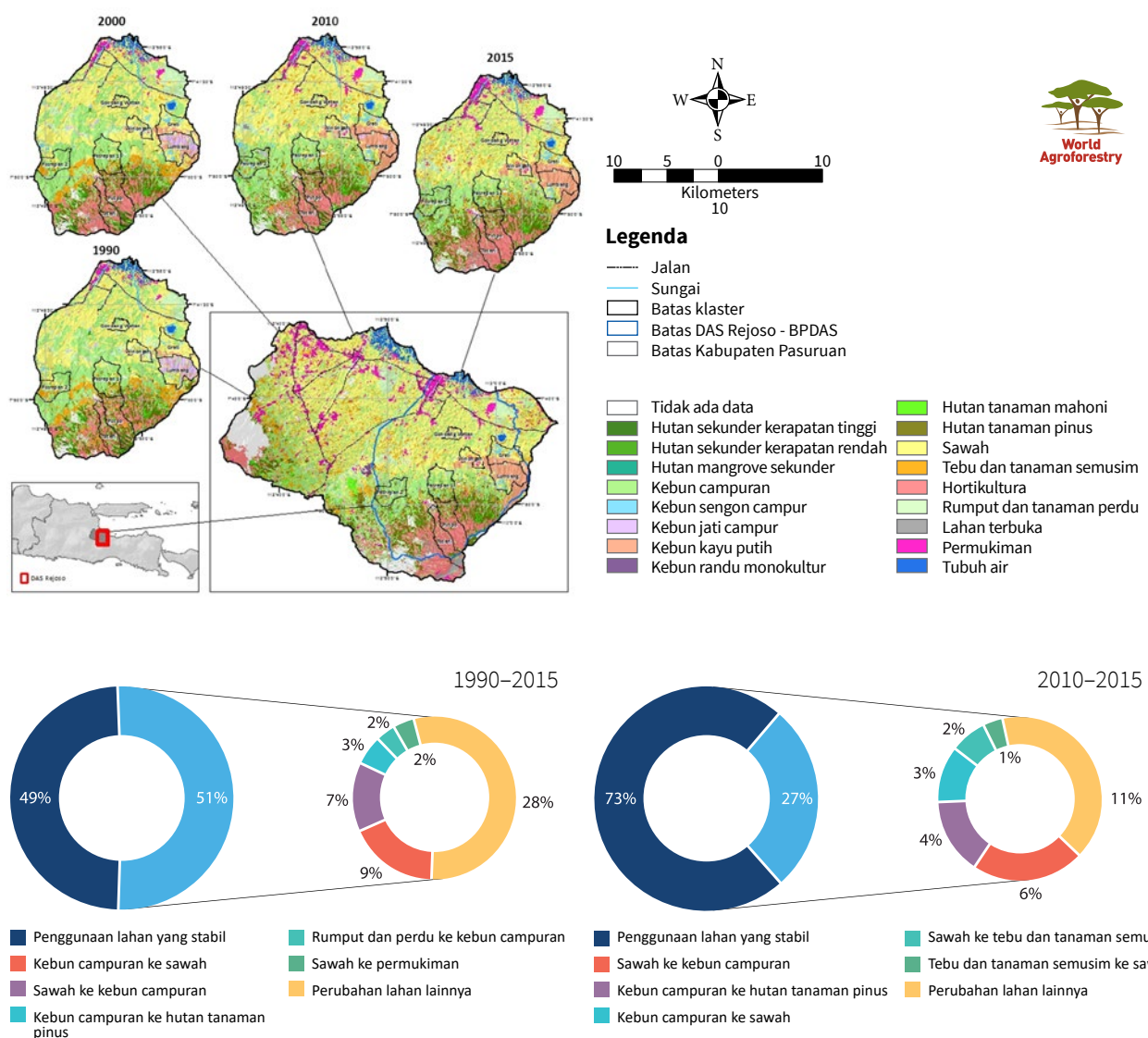
4.3 Kondisi tanah dan pengelolaan system pertanian ramah infiltrasi

4.1 Perubahan tutupan lahan

Menurut Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS), luas wilayah DAS Rejoso adalah 62.773 hektar. Data tahun 2015 menunjukkan penggunaan lahan yang dominan adalah sawah (29%),

agroforestri kompleks (25%) dan hortikultura (10%) (Gambar 3). Hortikultura, khususnya di wilayah hulu, meningkat dan berpotensi menambah tekanan terhadap DAS. Umumnya, hortikultura di DAS Rejoso dikelola secara intensif menggunakan pupuk dan pestisida

kimia. Teknik-teknik konservasi di lahan miring tidak dilakukan. Dalam periode 1990-2015, konversi lahan agroforestri menjadi sawah, kebun monokultur, dan hortikultura juga meningkatkan tekanan terhadap fungsi dan jasa ekosistem DAS.



Gambar 3: Alur perubahan penggunaan/tutupan lahan di DAS Rejoso

4.2 Tipologi lanskap: klaster hulu, tengah, dan hilir

Klaster adalah suatu lanskap yang terdiri dari beberapa wilayah yurisdiksi, termasuk kecamatan dan desa, dengan karakteristik biofisik dan sosial ekonomi serupa.

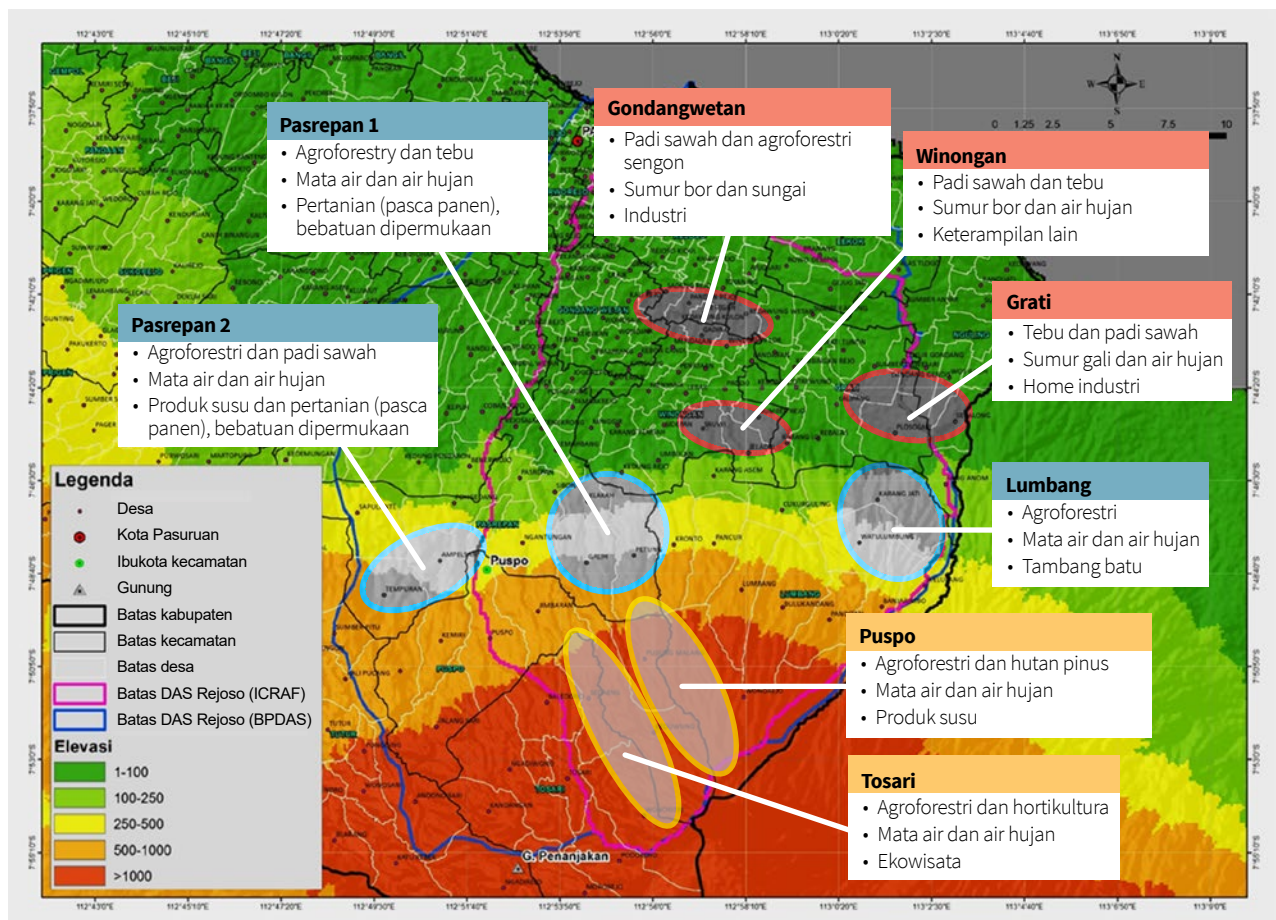
DAS Rejoso diklasifikasikan menjadi delapan klaster dalam tiga ketinggian berbeda — hulu, tengah, dan hilir — yang mencerminkan karakter sosioekologis yang berbeda-beda (Gambar 4). Klasifikasi klaster ini merupakan langkah penting bagi perencanaan,

penilaian, evaluasi, dan pengelolaan lanskap lebih lanjut sebagai suatu sistem tata ruang yang dinamis dan kompleks. Klasifikasi ini didasarkan pada beberapa kriteria berikut:

- Ketinggian (hulu, tengah, hilir)
- Tutupan lahan dan sistem pertanian yang dominan, keberadaan bebatuan di atas permukaan tanah, praktik pertanian
- Status kepemilikan lahan
- Tingkat kemiskinan (target kelompok berpendapatan rendah dan menengah), sumber pendapatan, suku, dan budaya

4.2.1 Klaster hulu

Ciri klaster hulu adalah petani yang mempraktikkan sistem hortikultura intensif di lahan bergelombang, dengan pendapatan yang relatif tinggi dari tanaman tahunan komersial (kentang dan bawang merah) dan bisnis pariwisata di dekat Gunung Bromo. Dalam kurun waktu 1990-2015, hortikultura meningkat menjadi lebih dari 60% dari total wilayah klaster hulu. Seluruh perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan didominasi hortikultura yang dikonversi dari berbagai penggunaan lahan lain seperti perkebunan pinus dan agroforestri kompleks. Dengan



Gambar 4: Lokasi klaster dan karakteristiknya

meningkatnya bisnis pariwisata, masyarakat menyimpulkan bahwa dalam sepuluh tahun ke depan perubahan penggunaan lahan masih akan didominasi oleh konversi lahan menjadi hortikultura dan permukiman. Masyarakat juga menyadari konversi seperti itu dapat meningkatkan risiko terjadinya tanah longsor, khususnya di lahan miring, dan akan mengurangi jumlah mata air dan ruang terbuka hijau.

Komoditas hortikultura yang ditanam petani di klaster hulu adalah kentang, kubis, bawang merah, dan jagung, dikombinasikan dengan pohon pembatas dan pohon naungan, baik di lahan pribadi maupun di lahan milik negara (yaitu, hutan masyarakat dan hutan milik perusahaan negara). Cemara (*Casuarina junghuhniana*) dan akasia (*Acacia mangium*) ditanam untuk mengurangi erosi di lahan pertanian. Selain itu, masyarakat juga menanam strip rumput yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber pakan bagi babi dan sapi mereka. Agroforestri kompleks, atau tegal, umumnya ditemukan di Puspo. Isinya berbagai komoditas kayu dan non-kayu seperti cemara, sengon (*Paraserianthes falcataria*), mahoni (*Swietenia mahogany*), akasia, cengkeh (*Syzygium aromaticum*), kopi, bambu, jati putih (*Gmelina arborea*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), alpukat (*Persea americana*), ubi jalar, kentang, kubis dan rumput.

4.2.2 Klaster tengah

Klaster tengah didominasi sistem pertanian berbasis pohon dan agroforestri kompleks di mana petani

menanam pohon, buah-buahan, dan tanaman tahunan seperti kopi dan cengkeh, semua di dalam satu lahan yang sama.

Agroforestri kompleks mencakup 50-60% wilayah meskipun ada kecenderungan peningkatan jumlah sengon dan jati (*Tectona grandis*) yang ditanam untuk dijadikan kayu, bubur kertas, dan kertas. Preferensi petani untuk sistem berbasis pohon dengan struktur yang lebih sederhana tidak tampak terlalu jelas. Antara 1990-2015, tebu dan tanaman tahunan dikonversi menjadi perkebunan pinus sementara agroforestri kompleks dikonversi menjadi agroforest yang didominasi sengon. Masyarakat setempat menduga dalam sepuluh tahun mendatang, permukiman, sengon dan agroforestri kompleks akan terus berkembang. Dengan adanya akses pasar, sengon dianggap sebagai investasi yang baik bagi peningkatan pendapatan rumah tangga selain untuk digunakan sendiri sebagai bahan bangunan.

Sistem pertanian di klaster ini didominasi agroforestri kompleks (atau kebun campuran). Umumnya, terdapat beragam komoditas pohon seperti sengon, durian (*Durio zibethinus*), nangka, mangga (*Mangifera indica*), petai (*Parkia speciosa*), kapuk (*Ceiba pentandra*), cengkeh, dan kopi, dikombinasikan dengan tanaman semusim seperti jagung, singkong, dan 'empon-empon' (atau tanaman obat, seperti jahe dan kunyit). Masyarakat juga menanam pohon di pekarangan rumah mereka, seperti durian,

rambutan (*Nephelium lappaceum*), nangka, mangga, manggis (*Garcinia mangostana*), petai, dan cabe.

4.2.3 Klaster hilir

Klaster hilir relatif beragam, didominasi sawah tadah hujan dan sawah irigasi, agroforestri kompleks, tebu dan tanaman tahunan, rumput dan herba. Permukiman tersebar di sekitar sawah dan agroforestri kompleks. Selama 1990-2015, luas lahan sawah menurun, tetapi kayu putih (*Melaleuca*) bertambah. Agroforestri jati menghilang pada tahun 2000 dan kemudian muncul lagi dengan angka pertambahan 2% per tahun dalam sepuluh tahun ke depan. Budidaya padi tetap merupakan sumber pendapatan utama dan menjadi makanan pokok.

Masyarakat setempat memperkirakan bahwa dalam sepuluh tahun ke depan sawah dan lahan kosong akan dikonversi menjadi permukiman karena kebutuhan perumahan meningkat. Agroforestri kompleks diperkirakan tetap sama karena merupakan sumber pendapatan dan bisa menjadi warisan. Pandangan umum tentang pendorong dan pola perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan adalah bahwa agroforestri kompleks lebih disukai karena menghasilkan komoditas yang banyak (surplus) sehingga bisa dibagi dengan tetangga dan kerabat yang lebih miskin. Agroforestri sengon diramalkan akan tetap stabil karena juga berfungsi sebagai sumber pendapatan dan investasi.

Tabel 1: Karakteristik lanskap per klaster

Letak dalam DAS	Hilir	Tengah	Hulu
Klaster/Kecamatan	Grati, Winongan, Gondangwetan	Pasrepan, Lumbang	Tosari, Puspo
Sumber pendapatan	Padi (tadah hujan, sawah irigasi) dan tanaman lain (tebu, jagung, kacang tanah)	Padi (tadah hujan), pohon buah-buahan dan produk susu	Hortikultura dan produk susu
Penggunaan lahan yang dominan	Padi, sengon dan kayu putih	Agroforestri, sengon dan kayu putih	Hortikultura dan hutan pinus
Status lahan	Pribadi dan Perhutani		
Suku	Madura, Jawa		Tengger, Jawa
Kekurangan air	Ya	Ya	Tidak
Sumber air utama	Sumur gali, dan sumur bor (artesis)	Mata air dan hujan	Mata air dan hujan

Masyarakat di hilir DAS Rejoso utamanya bertanam padi, jagung, sayuran, talas, dan kadang-kadang tebu. Di pinggir sawah (tegalan), petani menanam buah-buahan dan pohon kayu. Contohnya, pisang, salak (*Salacca zolacca*), melinjo (*Gnetum gnemon*), jati, dan sengon. Di lahan pribadi, masyarakat umumnya berkebun (agroforestri), menanam sengon, dan sayuran. Tanaman pohon di lahan yang dimiliki masyarakat (misal hutan rakyat) didominasi jati dan sengon yang dikombinasikan dengan pohon buah-buahan seperti pisang, nangka dan mangga. Kayu putih dan agroforestri jati milik Perhutani, perusahaan milik negara, ada di semua desa.

Petani di Kecamatan Gondang Wetan biasanya menyewakan lahan tebu mereka ke perusahaan atau investor. Mereka tidak mengelola sendiri karena terbatasnya akses ke pabrik pengolahan. Beberapa anggota masyarakat juga mengelola kolam ikan skala kecil di rumah mereka, sebagian besar untuk konsumsi sendiri.

Kotak 3: Kriteria dan preferensi pemilihan spesies pohon

Program restorasi lanskap dengan penanaman pohon hanya akan berhasil bila pelaksana program memahami mengapa masyarakat memilih spesies pohon tertentu.

Untuk memahami praktik bertani masyarakat, juga spesies pohon yang mereka sukai, dilakukan serangkaian diskusi kelompok terfokus dengan petani laki-laki dan perempuan di tiga klaster. Diskusi mengungkapkan hal-hal berikut:

- Motivasi finansial, harga jual yang bagus dan menghasilkan uang yang banyak, merupakan alasan utama pemilihan spesies pohon tertentu
- Perempuan lebih mementingkan spesies pohon untuk konsumsi domestik dan tujuan-tujuan konservasi lingkungan dibandingkan dengan kaum laki-laki yang lebih memilih akses pasar dan kriteria ekonomi lainnya.
- Sama seperti praktik saat ini, pohon buah-buahan dan penghasil kayu disukai petani di hilir, yang sebagian besar memiliki kebun campur, ketimbang para petani di hulu.
- Masyarakat paham tentang masalah kecocokan spesies pohon dan mampu menyebutkan spesies pohon apa yang cocok untuk tanah atau lahan tertentu.
- Beberapa spesies pohon yang menjadi prioritas masyarakat:
 - Hulu: cemara, bambu, cengkeh, kopi
 - Tengah: durian, sengon, kelapa, nangka, cengkeh, kapuk
 - Hilir: sengon, kapuk, kelapa, mangga, pisang, jati, nangka

Hulu

Di klaster hulu, kelompok perempuan dan laki-laki menunjukkan tingkat kesadaran lingkungan yang tinggi tercermin dalam kriteria pemilihan pohon mereka. Kelompok perempuan memilih 'pencegahan bencana' sebagai kriteria utama, terutama terkait dengan fungsi memperkuat tanah untuk mencegah tanah longsor dan erosi pada tanah pertanian mereka. Kelompok laki-laki memilih 'perlindungan sumber air' sebagai kriteria utama dalam memilih spesies pohon, khususnya, untuk menjaga kuantitas air dari mata air dan 'mencegah tanah longsor'. Baik kelompok laki-laki dan perempuan memilih cemara sebagai prioritas karena beragam manfaatnya, termasuk pencegahan tanah longsor, sumber kayu bakar, dan menjadi batas lahan. Selain itu, cemara yang sudah tua dapat dijual sebagai kayu untuk bahan bangunan.

Kotak 3: Kriteria dan preferensi pemilihan spesies pohon (Lanjutan)**Tengah**

Kaum laki-laki dan perempuan di klaster tengah juga menyatakan durian, nangka, sengon, petai, dan mangga sebagai komoditas pilihan mereka. Kedua kelompok memilih durian sebagai komoditas prioritas. Durian sangat menguntungkan karena harga yang tinggi dan kesesuaian kondisi tanah untuk tumbuh dengan baik. Selain itu, durian juga bisa dijadikan tabungan atau investasi karena bisa dipanen sampai beberapa dekade. Kayu bisa dijual bila pohon berhenti menghasilkan buah.

Hilir

Kelompok laki-laki menganggap 'panen cepat', harga tinggi 'dan' kemudahan menjual sebagai kriteria paling penting. Secara khusus, kelompok laki-laki juga memilih 'perawatan mudah' untuk komoditas yang tidak membutuhkan banyak air. 'Penghematan dan investasi' juga dipilih oleh kelompok ini, sebagian besar terkait dengan fungsi komoditas kayu.

Kelompok laki-laki dan perempuan di klaster hilir memilih komoditas yang cukup beragam tetapi sebagian besar memasukkan sengon atau jati sebagai salah satu komoditas pilihan mereka. Spesies ini disukai karena harga jual yang tinggi, fungsinya sebagai tabungan jangka menengah, dan pemasaran yang baik. Tanaman buah juga disukai, seperti rambutan, durian, nangka, alpukat, dan lengkeng. Buah-buahan ini berkontribusi terhadap pendapatan rumah tangga karena relatif mudah dijual.

permukaan rendah, sementara sistem pertanian monokultur dengan input serasah rendah memiliki laju infiltrasi lebih rendah dan limpasan permukaan tinggi.

Lapisan serasah meningkatkan kekasaran permukaan tanah dan meningkatkan laju infiltrasi. Serasah yang membusuk menyediakan sumber energi untuk makro dan mikroorganisme yang membentuk makropori tanah.

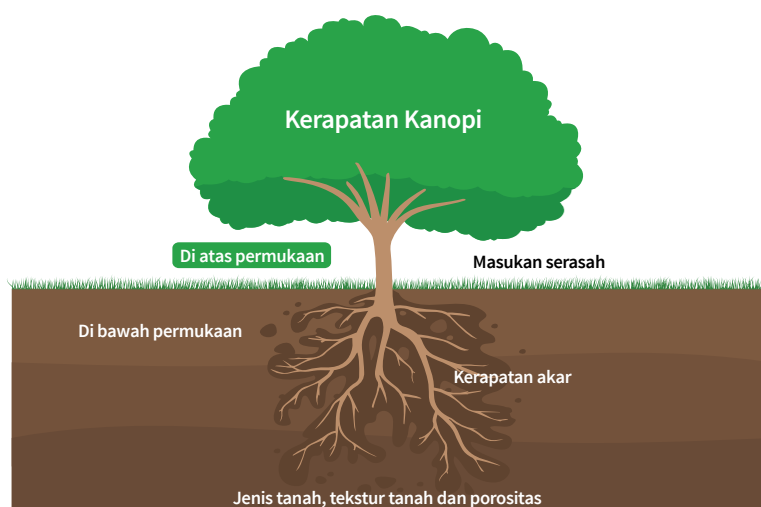
Profil tanah di bagian hulu dan tengah DAS Rejoso mengandung unsur hara yang cukup dan mendukung sebagian besar jenis tanaman dengan kontrol erosi atau drainase yang tepat (Gambar 6). Di wilayah tengah, kondisi-kondisi tanah (yaitu Entisol) menunjukkan lingkungan yang tidak stabil, seperti dataran endapan sungai (*floodplain*), erosi atau seperti yang ditemukan pada lereng curam. Wilayah hulu berciri Andosol yang merupakan karakteristik tanah di daerah vulkanik.

Gambar 7 menjelaskan jenis tanah dan distribusi tutupan lahan di wilayah hulu dan tengah DAS Rejoso tempat pengukuran laju infiltrasi dilakukan. Daerah hulu dengan tutupan hortikultura, tipe tanah Andisol, kemiringan 45% hingga lebih dari 65%, dan tutupan kanopi kurang dari 55%, menghasilkan limpasan permukaan 24-46% (Gambar 7A) dan mengikis tanah pada tingkat yang jauh lebih tinggi daripada yang dapat ditoleransi (Gambar 7B). Pola yang sama ditemukan di wilayah tengah DAS dengan tipe tanah Inceptisol (Gambar 7C dan 7D).

4.3 Kondisi tanah dan pengelolaan sistem pertanian ramah infiltrasi

Bagian ini didasarkan pada laporan penelitian yang dilakukan oleh Universitas Brawijaya, Malang¹.

Laju infiltrasi ditentukan oleh kondisi pohon dan tanah di atas dan di bawah permukaan (Gambar 5). Hutan dan agroforestri dengan kerapatan tajuk dan kepadatan akar yang tinggi serta input serasah yang tinggi adalah contoh tutupan lahan dengan laju infiltrasi tinggi dan limpasan



Gambar 5: Faktor-faktor yang menentukan laju infiltrasi

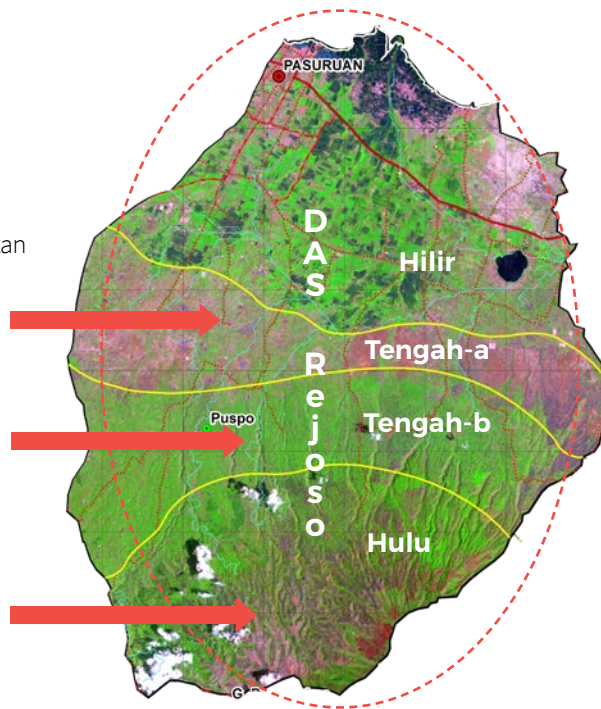
¹ Suprayogo D, Widiyanto, Saputra D, Sari RR, Maulana R, Sutanto TD, Hairiah K. 2018. *Sistem Penggunaan Lahan "Ramah Infiltrasi" di DAS Rejoso Jawa Timur*. Malang, Indonesia: Universitas Brawijaya.

Distribusi tutupan lahan dan kondisi tanah di DAS Rejoso

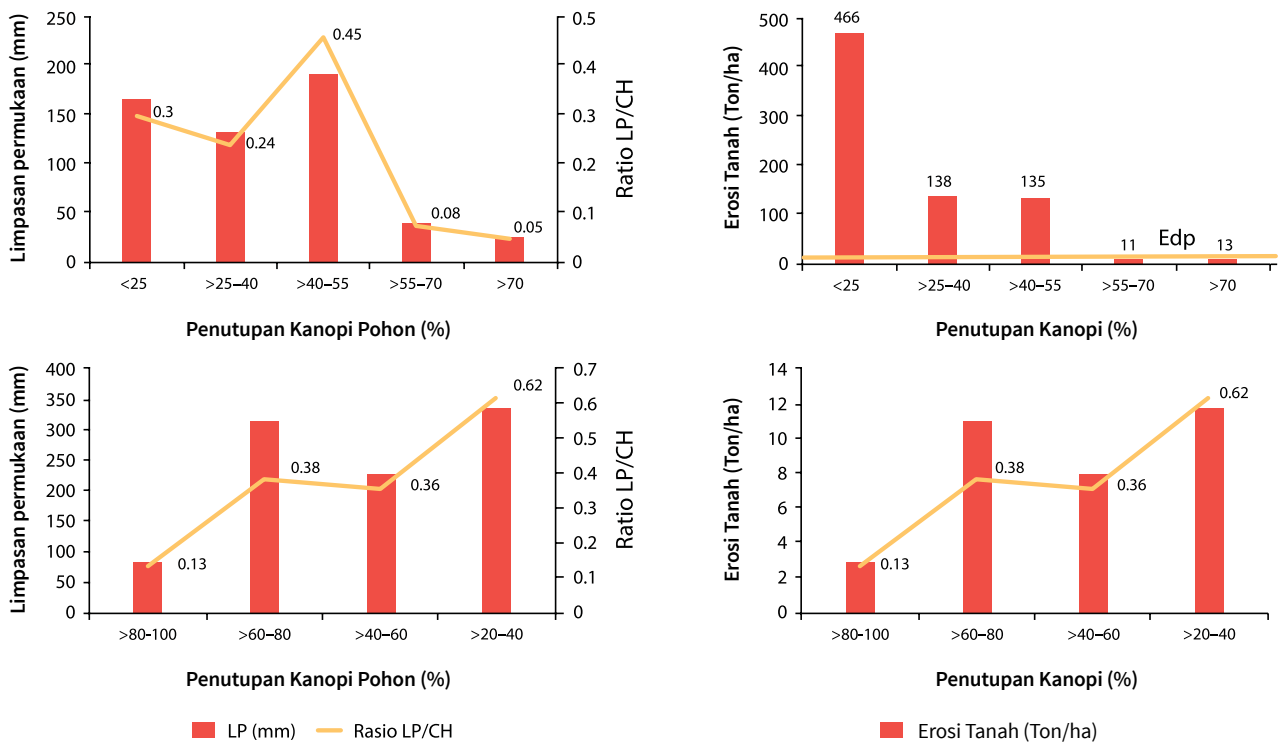
Lempung berliat, tidak / dengan berbatu, Inceptisol / Entisol, Hutan Produksi terdegradasi ditanami tanaman semusim, tanaman semusim di Perbukitan

Lempung berliat, tidak / dengan berbatu, Inceptisol / Entisol, Hutan Produksi, Agroforestri kompleks di Perbukitan

Lempung berpasir, Andisol, Hutan Produksi, Tanaman Hortikultura di Pegunungan



Gambar 6: Profil tanah dan tutupan lahan di bagian hulu dan tengah DAS Rejoso



Gambar 7: Limpasan permukaan dan erosi tanah berbagai tutupan lahan dan kerapatan kanopi di DAS Rejoso

Catatan: (A) limpasan permukaan di wilayah hulu; (B) erosi tanah di wilayah hulu; (C) limpasan permukaan di wilayah tengah; (D) erosi tanah di wilayah tengah.

Legenda: LP: limpasan permukaan; CH: curah hujan; EDP: kehilangan tanah yang dapat ditoleransi



Lelang konservasi untuk perubahan perilaku dan efisiensi biaya

Foto: World Agroforestry/Beria Leimona

05

Percontohan ko-investasi untuk skema jasa ekosistem

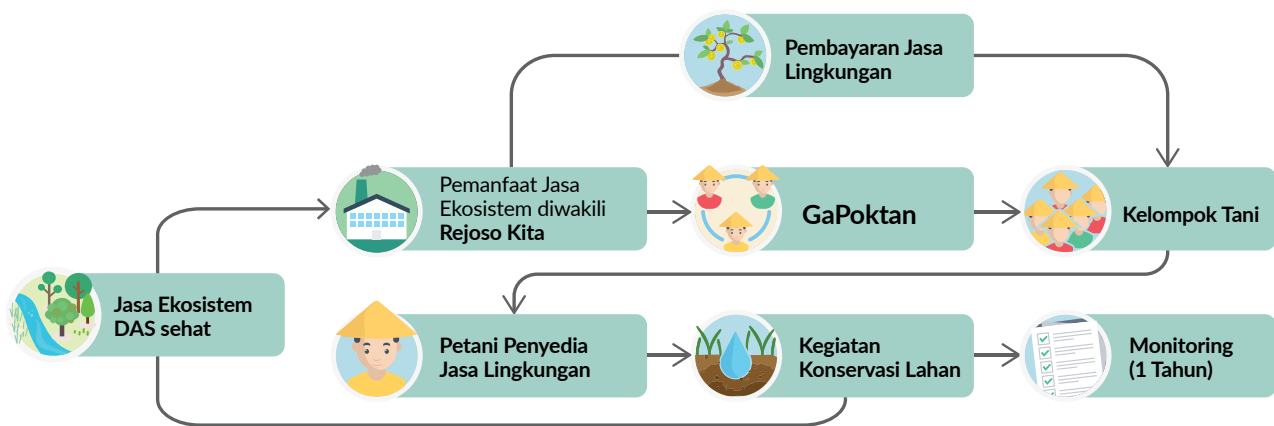
- 5.1 Mendisain skema pembayaran jasa ekosistem
- 5.2 Nilai kesepakatan kontrak
- 5.3 Efisiensi biaya dengan penerapan skema ko-investasi
- 5.4 Estimasi cadangan karbon
- 5.5 Pemodelan dampak ko-investasi dalam skema jasa ekosistem
- 5.6 Manfaat konservasi DAS bagi petani

5.1 Mendisain skema pembayaran jasa ekosistem

Fokus PJE di DAS Rejoso adalah wilayah yang termasuk dalam klaster hulu dan tengah. Praktik pertanian yang dilakukan petani di kedua klaster ini mempengaruhi ketersediaan jasa ekosistem yang dinikmati di wilayah klaster hilir. Di klaster hulu dan tengah, dorongan untuk mengintensifkan praktik

pertanian dan beralih ke sistem pertanian monokultur semakin tinggi. Meningkatkan infiltrasi air dan mengurangi erosi tanah adalah dua fungsi DAS yang dihasilkan kedua klaster tersebut. Fungsi tersebut dapat meningkatkan kualitas DAS secara umum, khususnya, pasokan air di hilir. Yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kedua fungsi DAS tersebut adalah 1) di daerah hulu: meningkatkan jumlah pohon

di lahan pertanian hortikultura milik petani serta menerapkan teknik konservasi tanah dan air sederhana, yaitu membuat teras bangku dan menanam strip rumput; 2) di daerah tengah: mempertahankan dan meningkatkan kepadatan pohon dalam sistem agroforestri yang dimiliki dan menerapkan teknik konservasi tanah dan air sederhana, yaitu pembuatan rorak dan teras bangku.



Gambar 8: Skema pembayaran jasa ekosistem di DAS Rejoso

Tabel 2: Kegiatan konservasi untuk PJE di klaster hulu dan tengah

Pengelolaan DAS	Hulu	Tengah
Penanaman dan pemeliharaan pohon	300 pohon cemara per hektar disebar di lahan secara merata - Tidak dibolehkan menebang pohon kecuali bila sudah dikonsultasikan dan diizinkan kepala desa - Pohon yang mati harus diganti	- Menanam setidaknya 500 pohon per hektar, maksimum 50 sengan (pohon kayu) - Tidak dibolehkan menebang pohon kecuali bila sudah dikonsultasikan dan diizinkan kepala desa - Pohon yang mati harus diganti
Pemeliharaan tanaman	- Boleh membersihkan rumput pengganggu - Boleh memangkas cemara ('nutui')	- Boleh membersihkan rumput pengganggu - Boleh memangkas pohon agar pohon tetap produktif
Teknik konservasi tanah dan air	Strip rumput di sepanjang saluran irigasi dan sejajar dengan kontur lahan, minimal mencakup 50% lahan	200 buah rorak per hektar dengan ukuran masing-masing 50 x 50 x 40 cm atau teras dengan strip rumput, minimum mencakup 50% lahan
Pengelolaan serasah	Tidak boleh membersihkan serasah	
Pemantauan	Harus menjaga label nama Harus menjaga dan memelihara peralatan pemantauan	

Kotak 4: Mengapa perjanjian konservasi ini mempersyaratkan petani menanam 300 pohon di hulu dan 500 pohon di tengah?

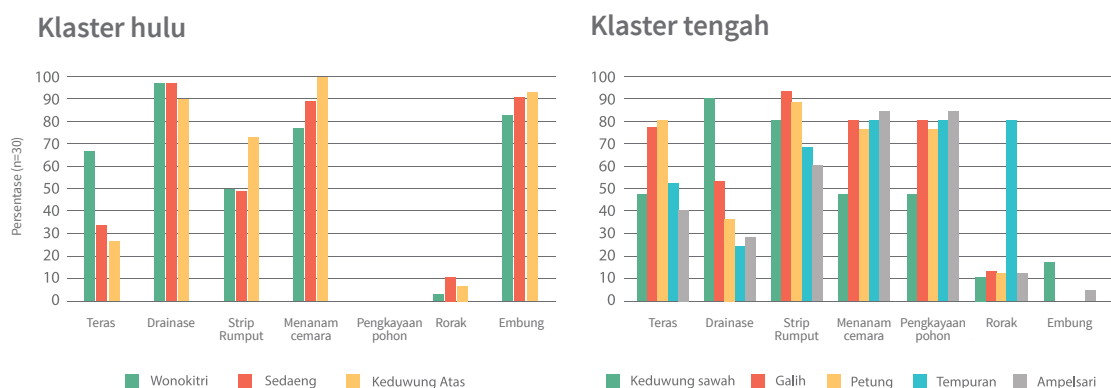
Petani di wilayah hulu lebih menyukai cemara (*Casuaria junghuniana*), spesies asli ekosistem pegunungan Bromo. Mereka memahami bahwa kanopi cemara yang sempit dan berbentuk kerucut memungkinkan sinar matahari tak terhalang menyinari tanaman kentang. Kanopi juga dapat menjebak abu gunung Bromo saat terjadi erupsi.

Di klaster hulu, Perhutani – perusahaan kehutanan milik pemerintah, telah melakukan praktik tumpangsari kentang dan cemara menggunakan bibit kentang berkualitas tinggi dengan jarak tanam optimal 6 x 2 meter atau 833 pohon per hektar. Jumlah ini ideal untuk tujuan konservasi wilayah hulu. Namun, survei rumah tangga yang kami lakukan mengungkapkan bahwa para petani kentang di wilayah hulu DAS Rejoso selama ini hanya menanam antara 100-200 pohon per hektar, biasanya di sepanjang batas ladang mereka. Sebagai kompromi, kontrak konservasi PJE menawarkan 300 pohon per hektar seperti yang telah disepakati dalam diskusi dengan mereka. Ini akan menjadi transisi bertahap menuju jarak tanam optimal seperti yang sudah dipraktikkan Perhutani.

Di klaster tengah, petani menerapkan berbagai praktik agroforestri dengan pohon durian, mangga, dan kopi sebagai komoditas utama. Kepadatan pohon per hektar dalam sistem agroforestri mereka adalah 300-400 pohon. Survei rumah tangga yang dilakukan menemukan bahwa beberapa petani bahkan sudah menanam lebih banyak lagi. Untuk kontrak konservasi, perjanjian yang dibuat adalah 500 pohon per hektar untuk memberikan jumlah yang realistis berdasarkan situasi saat ini dan mencerminkan jarak tanam optimal seperti yang diterapkan dalam skema perhutanan sosial (hutan kemasyarakatan).

Petani di klaster hulu dan tengah sudah memiliki pengetahuan dasar tentang konservasi air seperti menanam strip rumput dan membuat rorak dan saluran drainase, serta sudah sering menerapkan teknik-teknik tersebut. Skema PJE akan mendorong mereka untuk makin intensif menggunakan cara-cara konservasi tersebut di lahan masing-masing.

Gambar berikut mengilustrasikan pengetahuan petani tentang teknik konservasi tanah dan air dan pemilihan spesies pohon di tingkat rumah tangga untuk tiap klaster, hulu dan tengah.



Tabel 3: Jadwal dan alokasi pembayaran dalam kesepakatan konservasi di wilayah hulu

Tahapan kegiatan dalam kontrak	Bulan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Penandatanganan kontrak dan pembayaran pertama												
100% strip rumput ditanam 100% ketersediaan bibit cemara												
80% cemara ditanam												
100% cemara ditanam												

Catatan: Bulan 1 adalah Maret 2018

Tabel 4: Jadwal dan alokasi pembayaran dalam kesepakatan konservasi di wilayah hulu

Tahapan kegiatan dalam kontrak	Bulan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Penandatanganan kontrak dan pembayaran pertama		30% pembayaran										
50% rorak per hektar atau strip rumput ditanam 60% pohon ditanam												
200 rorak per hektar atau strip rumput ditanam dan 500 pohon per hektar ditanam												
200 rorak dan 500 pohon per hektar												

Catatan: Bulan 1 adalah Maret 2018

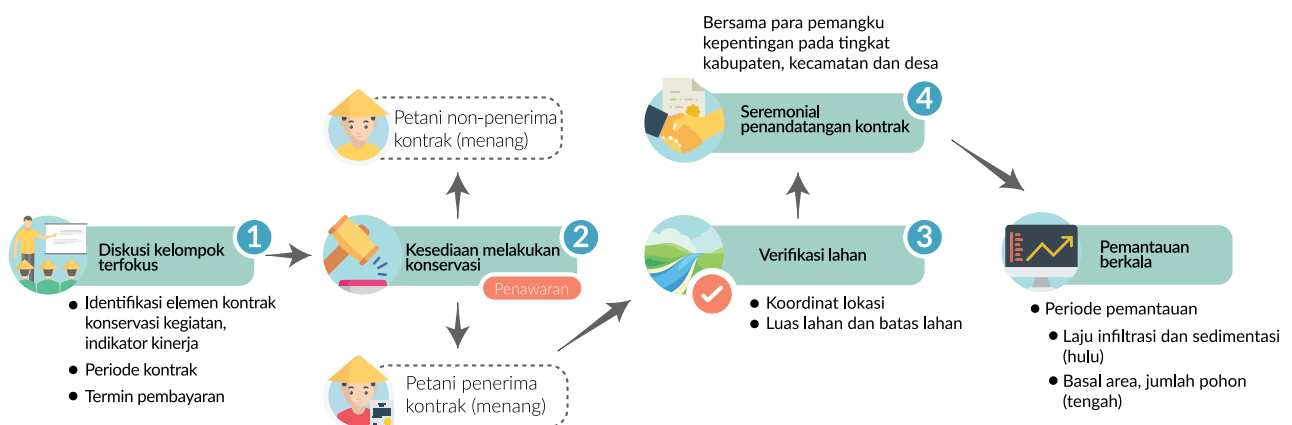
5.2 Nilai kesepakatan kontrak

Untuk menentukan nilai kontrak konservasi, World Agroforestry (ICRAF) melakukan dua lelang konservasi. Wilayah hulu dan tengah memiliki perjanjian kontrak konservasi yang berbeda, oleh karena itu, diperlukan dua nilai kontrak. Metode lelang konservasi meniru transaksi pasar dan teknik negosiasi untuk mengetahui kemauan-untuk-menerima (*willingness-to-accept*) petani. Pengajuan nilai kontrak konservasi untuk masing-masing individu bersifat rahasia (Kotak 5).

Proses lelang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran petani tentang manfaat melestarikan lahan pertanian mereka, setidaknya dalam jangka panjang. Proses lelang juga memungkinkan terjadinya diskusi antara petani dan fasilitator.

Tim fasilitator memfasilitasi lelang di tingkat individu dan kelompok, kontrak di tingkat kelompok lebih disukai dan mencerminkan semangat kerja kolektif masyarakat. Lelang kelompok menghasilkan tawaran yang lebih realistis dan efisien dibandingkan dengan lelang individual. Kami berasumsi ada pertukaran informasi yang lebih

efektif di antara petani. Gambar 9 menunjukkan proses lengkap lelang mulai dari diskusi kelompok terfokus, proses lelang, verifikasi lahan pemenang, penandatanganan kontrak, dan pemantauan berkala. Tabel 1, Tabel 5 dan Tabel 6 menunjukkan hasil dari dua lelang konservasi di tingkat individu dan kelompok di wilayah hulu dan tengah. Di tingkat kelompok, dengan adanya interaksi di antara anggota kelompok tani, tingkat penawaran menurun ketika petani mulai memahami proses pelelangan dan manfaat dari kegiatan konservasi.



Gambar 9: Alur kegiatan mulai lelang sampai pelaksanaan kontrak PJE

Tabel 5: Hasil lelang individual dan kelompok di wilayah hulu

Komponen	Unit	Individu	Kelompok
Jumlah seluruh peserta	Orang/ Kelompok	70	7
Jumlah lahan yang disertakan	Hektar	39,925	39,82
Jumlah penawaran	IDR	6.200.600.000	579.423.500
Penawaran per hektar			
Rata-rata	IDR	15.365.028	3.937.652
Nilai tengah	IDR	6.000.000	3.000.000
Penawaran terendah	IDR	200.000	1.701.743
Penawaran tertinggi	IDR	140.000.000	12.000.000
Jumlah pemenang	Orang/ Kelompok	25	4
Luas seluruh lahan pemenang	Hektar	16,22	25,94
Nilai batas-atas kontrak konservasi yang menang lelang (<i>Cut-off price</i>)	IDR/hektar	4.511.500	3.196.347
Total nilai kontrak	IDR	91.416.800	94.725.926

Tabel 6: Hasil lelang individu dan kelompok di wilayah tengah

Komponen	Unit	Individu	Kelompok
Jumlah seluruh peserta	Orang/ Kelompok	135	11
Jumlah lahan yang disertakan	Hektar	119,46	123,38
Jumlah penawaran	IDR	542.500.000	257.902.050
Penawaran per hektar			
Rata-rata	IDR	5.295.305	2.273.083
Nilai tengah	IDR	2.976.190	1.470.899
Penawaran terendah	IDR	200.000	976.190
Penawaran tertinggi	IDR	50.000.000	5.000.000
Jumlah pemenang	Orang/ Kelompok	54	5
Luas seluruh lahan pemenang	Hektar	50,67	64,40
Nilai batas-atas kontrak konservasi yang menang lelang (<i>Cut-off price</i>)	IDR/hektar	2.000.000	1.470.899
Total nilai kontrak	IDR	96.340.000	100.500.000

Kotak 5: Apa alasan mengadakan lelang konservasi untuk menentukan nilai kontrak dan peserta skema PJE?

Program PJE seringkali, jika tidak selalu, dilaksanakan dalam situasi di mana terdapat keterbatasan anggaran yang tersedia untuk menciptakan insentif bagi penyedia jasa ekosistem. Dalam situasi seperti itu, penting dipastikan agar program PJE dapat mengalokasikan dana konservasi secara *adil* (dapat memenuhi harapan penyedia jasa ekosistem) dan *efektif* (biaya serendah mungkin untuk mendapatkan peserta / pelaku konservasi sebanyak mungkin).

Jumlah insentif yang diperlukan penyedia jasa ekosistem agar bisa menyediakan jasa ekosistem merupakan informasi yang tidak diketahui secara pasti oleh pihak eksternal. Jika terlalu rendah, maka insentif tidak akan memotivasi penyedia jasa ekosistem untuk melakukan konservasi supaya jasa ekosistem tetap tersedia. Jika terlalu tinggi, maka skema PJE dapat dianggap tidak efektif dalam memanfaatkan sumber daya yang ada. Keterbatasan informasi mengenai jumlah insentif yang diperlukan untuk mendorong terjadinya perubahan perilaku dalam kondisi tidak tersedianya pasar yang kompetitif bagi jasa ekosistem dan untuk menentukan siapa yang seharusnya berpartisipasi merupakan tantangan dalam pelaksanaan program PJE.

Lelang konservasi merupakan mekanisme alternatif untuk mengungkapkan informasi jumlah insentif yang diperlukan oleh penyedia jasa ekosistem untuk menutup biaya peluang dan/atau harapan mereka saat mengikuti program PJE. Jenis lelang ini menggunakan metode lelang terbalik (*reverse auction*), di mana penawar terendah akan menjadi pemenang lelang.

Lelang konservasi ini bertujuan untuk mengetahui nilai kontrak terendah yang bisa diterima berdasarkan penawaran para petani. Penawaran yang diajukan harus mencakup biaya merubah perilaku (biaya peluang dan harapan keuntungan dengan mempraktikkan kegiatan konservasi). Proses ini dapat membantu mewujudkan prinsip keadilan dalam pelaksanaan program, karena penyedia jasa ekosistem akan memberikan tawaran secara realistis berdasarkan biaya peluang dan harapan terhadap insentif yang sesuai dengan diri masing-masing.

Lelang konservasi juga merupakan cara yang efisien dalam menemukan peserta yang cocok dengan biaya peluang terendah. Program PJE juga bisa memilih penawar terendah sebagai peserta berdasarkan ketersediaan dana insentif.

Namun, sebelum mengadakan lelang konservasi, penyelenggara atau perantara perlu terlebih dahulu melakukan proses identifikasi peserta lelang potensial, meningkatkan pemahaman calon peserta lelang tentang pentingnya konservasi, dan membantu mereka agar memahami proses lelang yang akan diikuti. Hal tersebut dapat dilakukan melalui berbagai cara seperti diskusi kelompok terfokus, pertemuan-pertemuan, survei dengan kuesioner atau pengamatan. Memastikan peserta memahami tujuan lelang, yaitu untuk menjamin keefektifan kontrak PJE, serta memastikan mereka menyadari makna penting konservasi merupakan dua hal penting untuk dilakukan demi kesuksesan program PJE.

5.3 Efisiensi biaya dengan penerapan skema ko-investasi

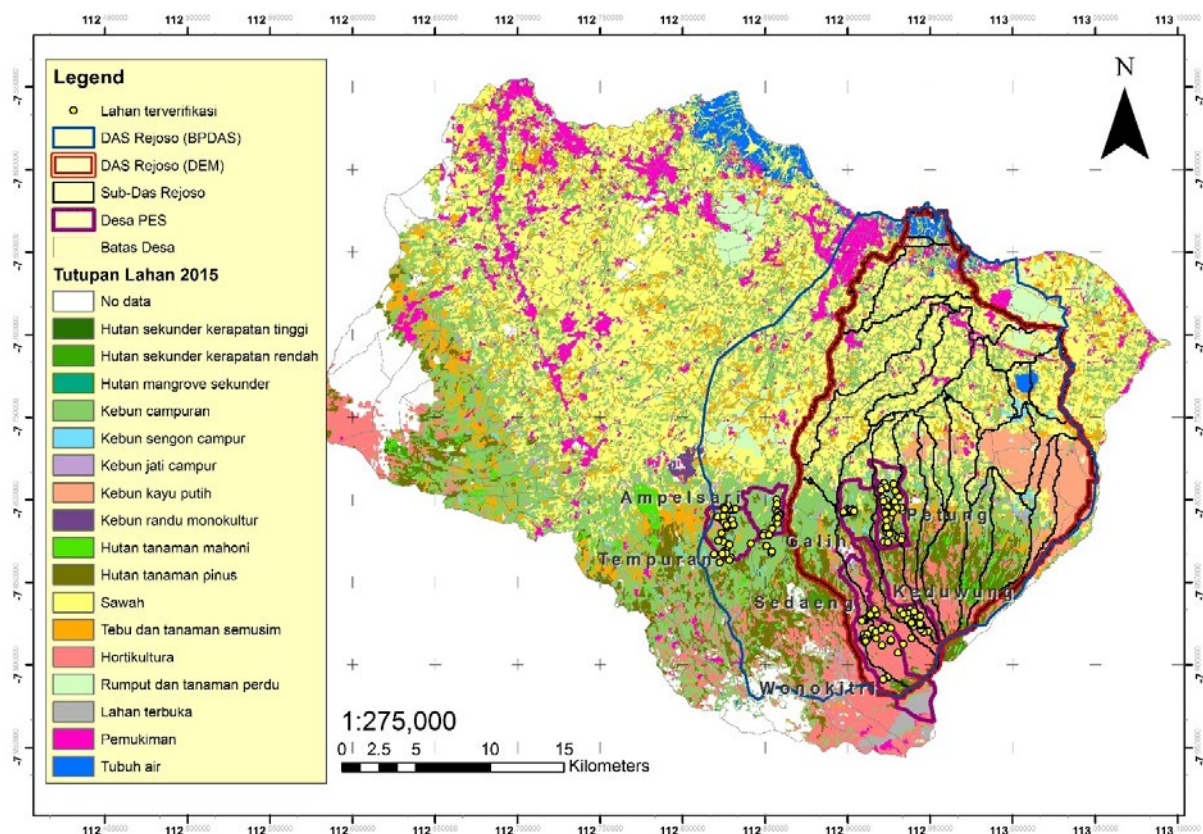
Melalui proses lelang konservasi yang partisipatif, tetapi tetap kompetitif dan mirip mekanisme pasar, nilai kontrak relatif akan lebih efisien bila dibandingkan dengan biaya program penanaman pohon yang ditentukan secara 'top-down' dan sama rata. Dalam sebagian besar kasus, biaya program konservasi sudah ditentukan sebelumnya. Perhitungan didasarkan pada informasi input harga pasar untuk tiap komponen kegiatan (misal bahan yang diperlukan, tenaga kerja, peralatan). Perhitungan seperti ini tidak mencerminkan adanya kesadaran konservasi, semangat altruisme (pengorbanan), dan jiwa sukarela dari petani yang terlibat

Tabel 7: Harga unit penanaman pohon dan pembuatan rorak di Cicatih dan Kebon Candi

Kegiatan	Harga unit (IDR)
Penanaman pohon (Cicatih)	50.000
Penanaman pohon (Kebon Candi)	15.000
Pembuatan rorak (Cicatih)	100.000

Tabel 8: Rasio efisiensi antara nilai kontrak PJE di hulu dan perkiraan biaya kegiatan konservasi AQUA

Kegiatan	Perkiraan biaya AQUA (IDR)	Asumsi
300 pohon	Min: 4.500.000 Max: 15.000.000	Harga cemara sama dengan harga pohon lain dalam program AQUA sebelumnya
Strip rumput sepanjang saluran irigasi dan sejajar dengan kontur lahan, minimum 50% lahan	3.000.000	Harga strip rumput tiga kali harga rorak karena perlu bibit rumput
Total (Efisiensi biaya)	Min: 7.500.000 (43%) Max: 18.000.000 (18%)	



Gambar 10: Distribusi lahan yang termasuk dalam kontrak PJE di DAS Rejoso

dalam program. Petani yang terlibat dalam program seperti itu bisa jadi sebelumnya sudah memiliki kesadaran tentang pentingnya konservasi serta paham manfaat program seperti itu.

Dengan menggunakan data biaya program konservasi yang dilakukan dua pabrik AQUA (Tabel 7), rasio efisiensi kontrak PJE yang diperoleh dari lelang konservasi berkisar antara 18–43% di klaster hulu (Tabel 8) dan 3–14% di klaster tengah (Tabel 9). Gambar 10 menunjukkan lokasi lahan yang ikut dalam skema PJE di DAS Rejoso.

5.4 Estimasi cadangan karbon

Agroforestri dan sistem pertanian berbasis pohon lainnya dapat menyerap karbon sebagai bagian dari inisiatif menetralkan maupun menyeimbangkan jejak karbon perusahaan. Upaya menetralkan jejak karbon dengan melibatkan petani skala kecil mulai populer karena berbeda dengan upaya menetralkan jejak karbon yang umum dilakukan. Keterlibatan petani skala kecil untuk membangun kekuatan (atau ketahanan) petani dalam rantai pasokan.

Di DAS Rejoso, upaya menyeimbangkan jejak karbon berpotensi meningkatkan pendapatan petani, mengembalikan fungsi DAS, dan menyumbang penyerapan karbon. Berdasarkan asumsi dan analisis data sekunder, perhitungan karbon yang diperoleh dari penanaman pohon di lahan hortikultura dan agroforestri di hulu dan tengah DAS Rejoso disajikan dalam Tabel 11.

Tabel 9: Rasio efisiensi antara nilai kontrak PJE di tengah dan perkiraan biaya kegiatan konservasi AQUA

Kegiatan	Perkiraan biaya AQUA (IDR)	Asumsi
500 pohon	Min: 7.500.000 Max: 25.000.000	Harga pohon sama dengan harga pohon lain dalam program AQUA sebelumnya
200 rorak per hektar, ukuran 50 x 50 x 40 cm	20.000.000	
Teras dengan strip rumput, minimum 50% lahan	3.000.000	Harga strip rumput tiga kali harga rorak karena perlu bibit rumput
Total (Efisiensi biaya)	Min: 10.500.000 (14%) Max: 45.000.000 (3%)	

Tabel 10: Daftar kelompok tani dan desa asal di wilayah hulu dan tengah

	Kelompok Tani	Desa	Luas (hektar)	Jumlah Petani
Hulu	Artomoro 1	Sedaeng	5,7	11
	Sidoluhur 3B	Keduwung Atas	4,2	9
	Sidoluhur 3A	Keduwung Atas	4,3	12
	Artomoro 2	Sedaeng	6,2	10
	Tani Subur 1B	Wonokitri	3,1	12
	Tani Subur 1A	Wonokitri	4,8	16
	Sub total		28,3	70
Tengah	Tunas Harapan A	Ampelsari	19,9	18
	Sumber Rejeki A	Tempuran	7	11
	Bina Tani A	Petung	8,1	15
	Sri Rejeki	Tempuran	13,2	15
	Sumber Rejeki_ Tempur B	Tempuran	11,3	11
	Sumber Rejeki	Galih	7,9	13
	Bina Tani B	Petung	10,9	21
Sub total			78,3	104
Total			106,6	174

Tabel 11: Perhitungan perolehan karbon dari penanaman pohon di lahan hortikultura dan agroforestri di DAS Rejoso

Kerapatan pohon di lahan agroforestri	500 pohon per hektar
Kerapatan pohon di lahan hortikultura	300 pohon per hektar
Lahan agroforestri tersedia	15.834 hektar
Lahan hortikultura tersedia	6.506 hektar
Rumus Allometric (Kettering <i>et al</i> 2001)	$0,11 \times \rho \times D^{2,62}$, ρ : kerapatan pohon, D: diameter pohon
Diameter rata-rata saat ini	23 cm
Peningkatan diameter pohon	2 cm per tahun
Kerapatan kayu	0,5 g cm ⁻³

Business case:

**ko-investasi penyediaan
jasa ekosistem dan penghidupan
masyarakat di DAS Rejoso**

Hasil perhitungan yang didasarkan pada data dan asumsi di atas menunjukkan bahwa penanaman pohon di DAS Rejoso dapat menyerap sekitar **42,8 ton CO₂ per hektar** atau **677.777 ton per tahun untuk keseluruhan luasan lahan agroforestri**.

Kotak 6: Upaya menetralkan keseluruhan jejak karbon Danone AQUA Ciharang

Target keseluruhan CO₂ Danone AQUA Ciharang yang akan dinetralkan adalah 43.838 ton CO₂ pada 2025. Dengan menggunakan data DAS Rejoso (Tabel 11), target tersebut dapat dicapai dengan satu dari dua opsi berikut:

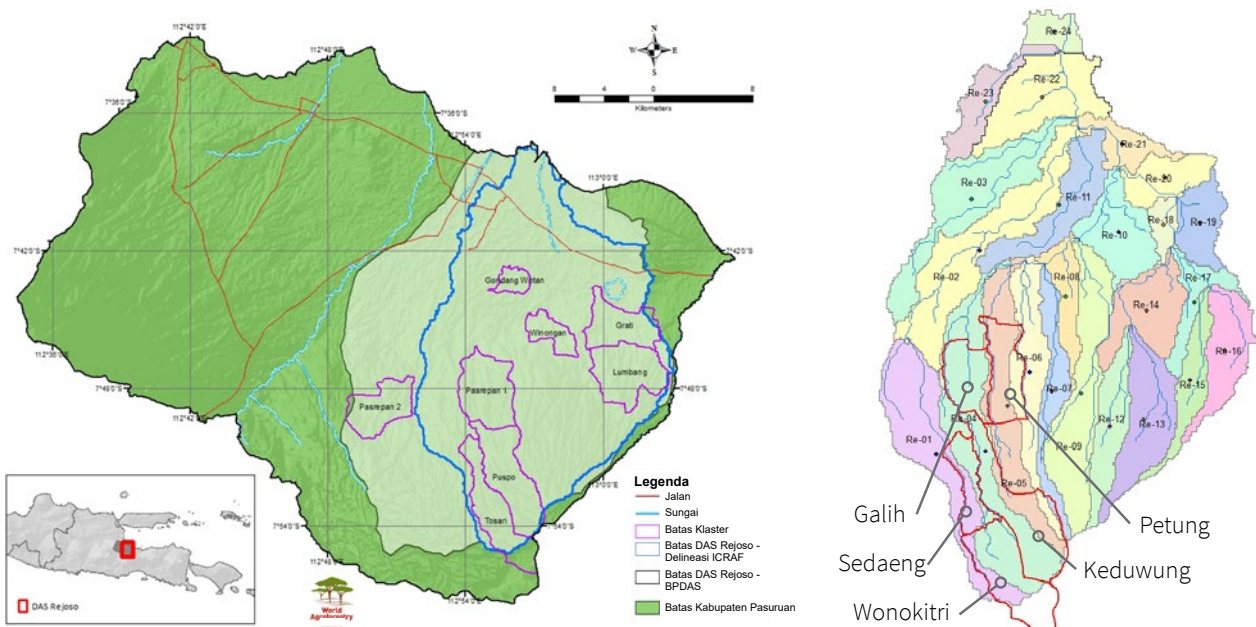
- Satu tahun penyerapan karbon dengan menanam pohon seluas 1024 hektar dengan kerapatan minimal 300 pohon per hektar; atau
- 8 tahun penyerapan karbon dengan menanam pohon seluas 128 hektar per tahun.

5.5 Pemodelan dampak ko-investasi dalam skema jasa ekosistem

Model *Generic Riverflow (GenRiver)*² digunakan untuk menggambarkan perubahan neraca air sebagai dampak perubahan tutupan lahan historis (1990–2015) dan meramalkan perubahan-perubahan neraca air yang diakibatkan peningkatan kerapatan pohon di lahan hortikultura dan agroforestri (2015–2035, Tabel 12) pada skala DAS dan sub-DAS, dimana praktik yang biasa dilakukan petani saat ini ‘*business as usual*’ (yaitu konversi agroforestri menjadi hortikultura dan tanaman musiman) dijadikan sebagai tolok ukur. Gambar 11 menyajikan peta batas sub-DAS dan

klaster dimana upaya meningkatkan kerapatan pohon dapat dilakukan.

Berkurangnya lahan hutan dan agroforestri serta bertambahnya lahan hortikultura dan tanaman semusim selama 1990–2015 menyebabkan meningkatnya limpasan permukaan dan menurunnya aliran dasar pada tahun-tahun basah dan kering dengan perubahan signifikan sesudah 2010 (Gambar 12). Meningkatkan kerapatan pohon di lahan agroforestri dan hortikultura sampai sekitar 500 pohon per hektar akan meningkatkan laju infiltrasi sebesar 0,5–1%, mengurangi limpasan sebesar 1,5–2%, dan meningkatkan limpasan bawah permukaan dan aliran dasar (Gambar 13).



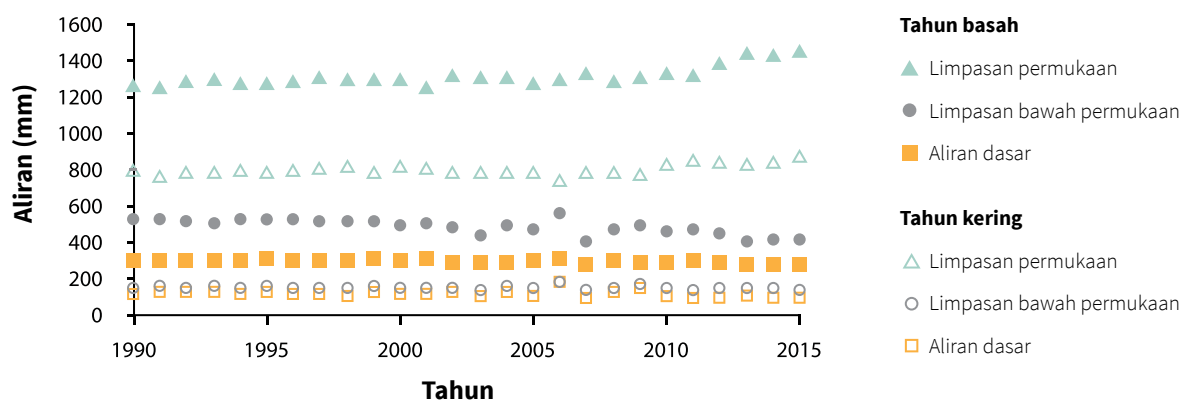
Gambar 11: Batas klaster, DAS dan sub-DAS

² van Noordwijk M, Widodo RH, Farida A, Suyamto DA, Lusiana B, Tanika L, Khasanah N. 2011. *GenRiver and FlowPer: Generic River Flow Persistence Models*. User Manual Version 2.0. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre.

Tabel 12: Skenario peningkatan kerapatan pohon pada sistem hortikultura dan agroforestri, 2015–2033

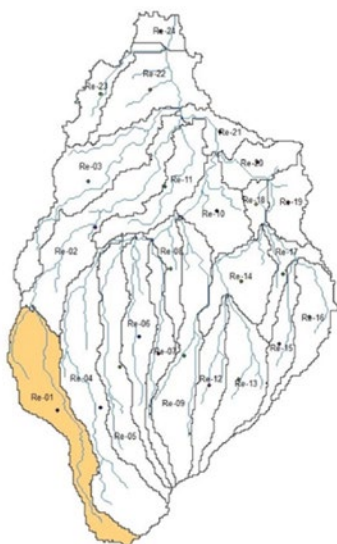
Tutupan lahan	2015	2023	2028	2033
Hortikultura	Tutupan lahan tahun 2015	Peningkatan kerapatan pohon pada 30% lahan hortikultura	Peningkatan kerapatan pohon pada 60% lahan hortikultura	Peningkatan kerapatan pohon pada 100% lahan hortikultura
Agroforestri	Tutupan lahan tahun 2015	Peningkatan kerapatan pohon pada 30% lahan agroforestri*	Peningkatan kerapatan pohon pada 60% lahan agroforestri*	Peningkatan kerapatan pohon pada 100% lahan agroforestri*

Catatan: *Agroforestri sengon dan agroforestri kompleks dengan asumsi jumlah curah hujan sama dari tahun ke tahun.



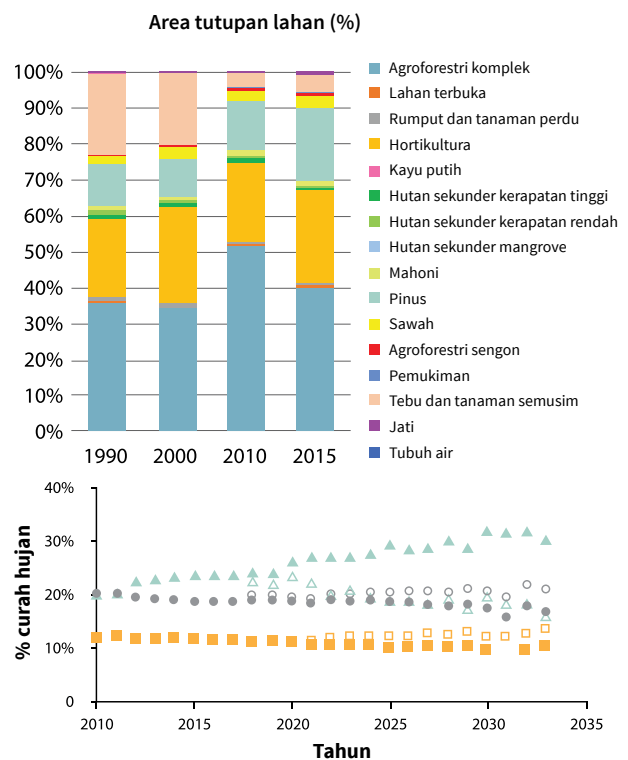
Gambar 12: Perubahan historis limpasan permukaan, limpasan bawah permukaan, dan aliran dasar di tingkat DAS

Sub-DAS Re-01



	hektar	
Total sub-DAS Re-01	3008	100%
Agroforestri	1209	41%
Hortikultura	781	26%

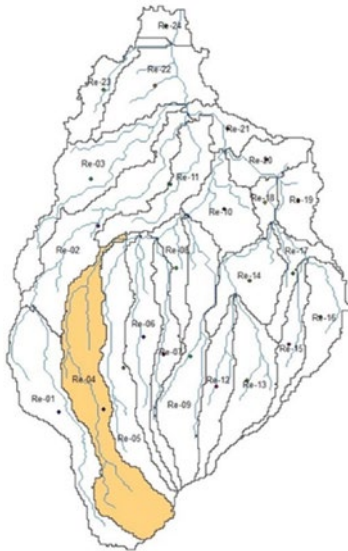
Skenario penanaman 500 pohon per hektar	
Penurunan limpasan permukaan	1,5%
Kenaikan infiltrasi	0,5%



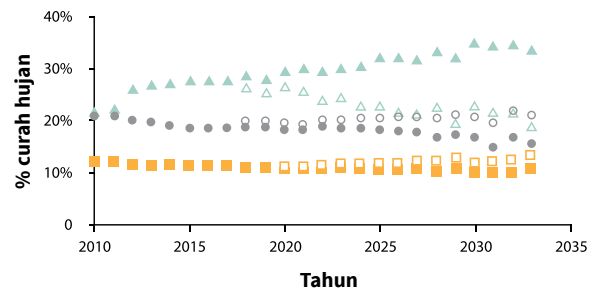
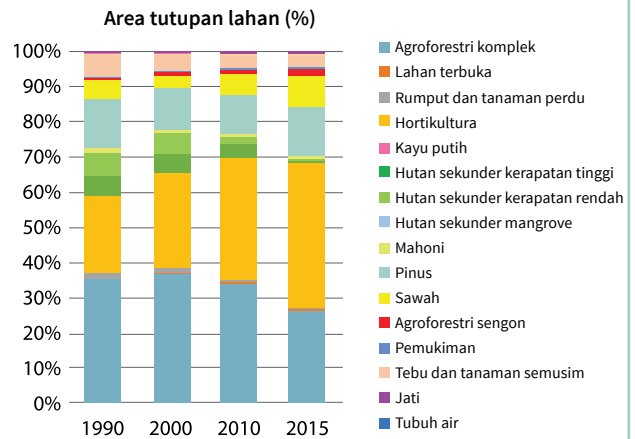
Business case:

ko-investasi penyediaan
jasa ekosistem dan penghidupan
masyarakat di DAS Rejoso

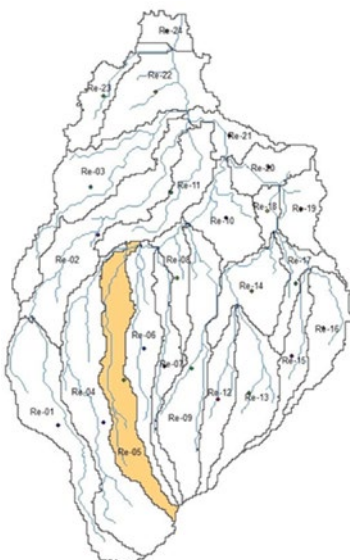
Sub-DAS Re-04



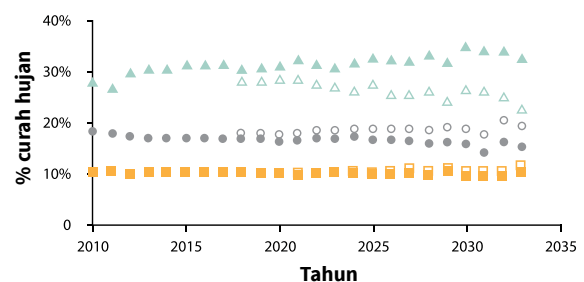
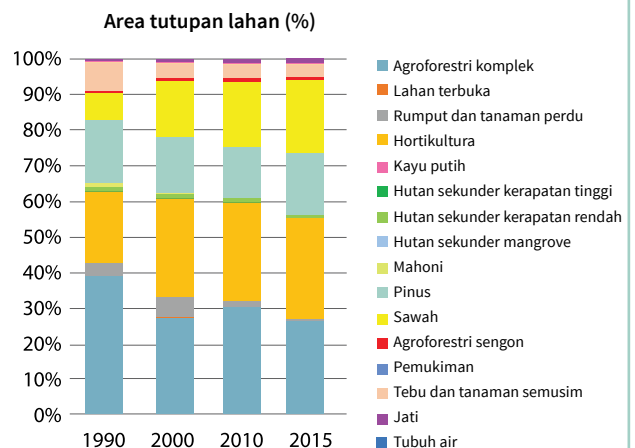
	hektar		Skenario penanaman 500 pohon per hektar
Total sub-DAS Re-01	3996	100%	
Agroforestri	1097	25%	Penurunan limpasan permukaan 1,5%
Hortikultura	1648	41%	Kenaikan infiltrasi 0,5%



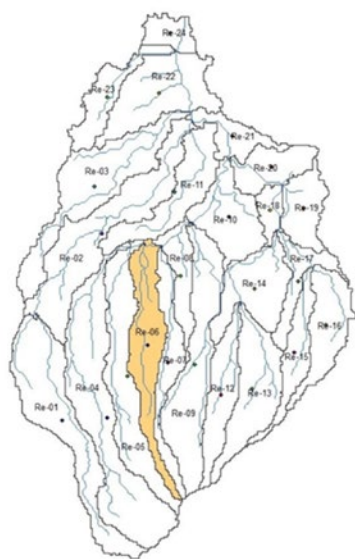
Sub-DAS Re-05



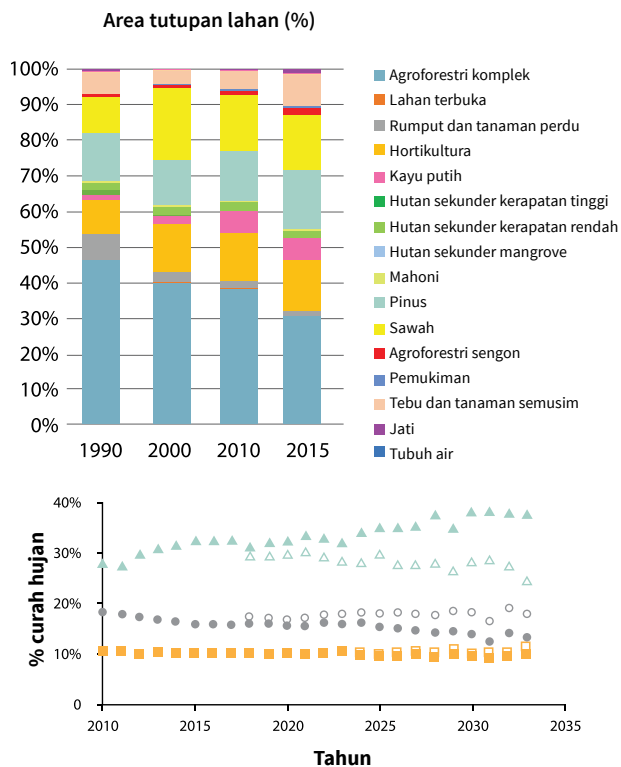
	hektar		Skenario penanaman 500 pohon per hektar
Total sub-DAS Re-01	2405	100%	
Agroforestri	652	28%	Penurunan limpasan permukaan 2%
Hortikultura	690	29%	Kenaikan infiltrasi 1%



Sub-DAS Re-06



	hektar		Skenario penanaman 500 pohon per hektar
Total sub-DAS Re-01	1919	100%	
Agroforestri	606	29%	Penurunan limpasan permukaan 2%
Hortikultura	272	14%	Kenaikan infiltrasi 1%



Gambar 13: Perkiraan limpasan permukaan, limpasan bawah permukaan, dan aliran dasar dengan dan tanpa skema PJE untuk keempat sub-DAS

5.6 Manfaat konservasi DAS bagi petani

Hortikultura dan agroforestri merupakan dua sistem pertanian terpenting di hulu dan tengah DAS Rejoso. Melalui analisis dengan menggunakan data sekunder yang tersedia, diketahui bahwa pendapatan petani dapat meningkat bila mempraktikkan teknik konservasi. Tabel 13 menunjukkan peningkatan pendapatan petani agroforestri kentang dan durian yang menerapkan teknik penurunan sedimen di lahan pertanian mereka. Dalam jangka panjang, dengan menerapkan teknik konservasi

air dan tanah, produktivitas pertanian kemungkinan akan meningkat karena terjadinya peningkatan kesuburan tanah.

Tabel 13: Peningkatan pendapatan petani yang mempraktikkan konservasi

Sistem	Peningkatan pendapatan*(IDR/ha/tahun)
Kentang**	11.461.000
Durian	6.789.000

Catatan: *Rata-rata proyeksi lebih dari 30 tahun; **Dihitung berdasarkan dua musim tanam per tahun.



Kehidupan di ladang: mosaik beragam jenis tanaman di lahan pertanian di Tosari

Foto: World Agroforestry/Ni'matul Khasanah

06

Pemantauan dan evaluasi hasil lapangan

Business case:**ko-investasi penyediaan
jasa ekosistem dan penghidupan
masyarakat di DAS Rejoso**

Pemantauan dan evaluasi program merupakan hal mendasar bagi pelaksana dan mitra program untuk dapat memahami realitas di lapangan, belajar dari pengalaman, memperbaiki pelaksanaan kegiatan program, membuat rancangan sistematis dan alokasi sumber daya untuk masa yang akan datang, dan yang paling penting, untuk mengukur hasil program sebagai bagian dari akuntabilitas kepada para pemangku kepentingan.

Dalam program pembayaran jasa ekosistem, kegiatan pemantauan juga memiliki tujuan khusus, yaitu mengukur kinerja petani

yang berpartisipasi sebagai dasar pelaksanaan pembayaran. Dalam program percontohan yang dilaksanakan oleh Gerakan Rejoso Kita, di dalam kontrak sudah disebutkan aspek-aspek pemantauan yang diperlukan, termasuk jadwal dan tahapan pembayaran. Pemantauan lapangan melibatkan perwakilan lembaga swadaya masyarakat, perusahaan, kantor desa, dan pemerintah daerah lainnya untuk memastikan transparansi dan kebenarannya.

Tabel 14 merekomendasikan tiga kriteria pemantauan dan penilaian:

1) kinerja ekologis dari kegiatan

konservasi yang dapat diukur; 2) kohesi sosial dan pelibatan perempuan melalui penguatan kapasitas masyarakat lokal; dan 3) manfaat finansial yang diperoleh bila berpartisipasi dalam program Gerakan Rejoso Kita. Pemantauan kinerja ekologis harus dilakukan dalam skala (a) plot – yaitu lahan petani, dan (b) sub-DAS – yaitu sempadan dan badan sungai. World Agroforestry (ICRAF) telah mempublikasikan berbagai alat pemantauan dan evaluasi untuk pengukuran jasa ekosistem di lapangan.

Tabel 14: Kriteria dan indikator pemantauan dan evaluasi program pembayaran jasa ekosistem di DAS Rejoso

Kriteria	Indikator	Parameter
Ekologis	Kerapatan pohon	Meningkatkan kerapatan pohon (setidaknya 300 pohon per hektar untuk lahan hortikultura dan 500 pohon per hektar untuk agroforestri)
	Kerapatan kanopi	Meningkatkan kerapatan kanopi*
	Ketebalan serasah	Meningkatkan ketebalan serasah*
	Laju sedimentasi	Menurunkan laju sedimentasi*
	Laju limpasan permukaan	Menurunkan laju limpasan permukaan*
	Laju infiltrasi	Meningkatkan laju infiltrasi*
Sosial		
Kohesi dan partisipasi sosial	Jumlah pertemuan kelompok	Sekurangnya sekali sebulan > 80 % anggota kelompok mengikuti tiap pertemuan
	Pelaksanaan rencana kerja	% kegiatan dalam rencana kerja yang dilaksanakan sesuai jadwal (misal: penanaman pohon, pembuatan rorak)
	Partisipasi dalam kegiatan konservasi	Jumlah peserta yang tetap melanjutkan kegiatan konservasi setelah kontrak berakhir Jumlah petani yang tidak ikut kontrak tapi mereplikasi atau melakukan kegiatan konservasi seperti yang dilakukan dalam program PJE
	Keterlibatan perempuan	Manfaat yang dirasakan perempuan
Kesetaraan gender		
Pengetahuan & kesadaran		Kesadaran yang tumbuh untuk melakukan konservasi lingkungan tanpa atau dengan adanya program
		Bertambahnya pengetahuan akan pentingnya konservasi lingkungan
Finansial		
Keuntungan finansial bagi masyarakat lokal	Pendapatan	% perubahan pendapatan rumah tangga sebelum dan sesudah program*
	Diversifikasi bisnis	Jumlah opsi bisnis baru, misal: usaha kecil dan menengah, yang distimulir oleh program PJE*
	Pembagian keuntungan (pemanfaatan dana pembayaran)	% pembayaran/insentif yang digunakan untuk kegiatan produktif (misal: pendidikan; kesehatan; fasilitas umum; bisnis; tabungan pribadi; belanja rumah tangga)
Ketersediaan dana publik untuk memperluas skala kegiatan	Pemanfaatan dana desa	Dana desa dialokasikan untuk mendukung kegiatan konservasi

Catatan: * dari *baseline* yang dihitung di awal kontrak

07

Peta jalan

Business case:**ko-investasi penyediaan
jasa ekosistem dan penghidupan
masyarakat di DAS Rejoso**

Gerakan Rejoso Kita telah melakukan penelitian pendahuluan (*scoping*) dan percontohan skema pembayaran jasa ekosistem yang komprehensif. Untuk mencapai tujuan-tujuan keberlanjutan, dalam hal ini: melindungi dan memulihkan DAS Rejoso, serta pada saat yang sama dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat, maka langkah-langkah ke depan perlu dilakukan agar dampak program dapat dirasakan secara permanen dan berkelanjutan, dan potensi replikasi dan adopsi lebih luas dapat ditingkatkan.

Sebuah peta jalan dibuat untuk memetakan langkah-langkah yang perlu diambil oleh Gerakan

Rejoso Kita setelah menyelesaikan penelitian pendahuluan (*scoping*) dan percontohan skema jasa ekosistem di wilayah hulu dan tengah DAS Rejoso. Dengan asumsi bahwa *Water Alliance* akan melakukan koordinasi untuk melaksanakan peta jalan ini, maka intervensi yang lebih sistematis dan efektif di wilayah hilir sangat diperlukan untuk mencapai keberlanjutan sumber daya air, ketersediaan air, dan kelangsungan bisnis bagi masyarakat DAS Rejoso dan sekitarnya. Secara singkat, peta jalan ini memberi empat rekomendasi berikut:

- **Hulu dan tengah:** skema pembayaran jasa ekosistem yang operasional dan berkelanjutan untuk meningkatkan kemampuan infiltrasi DAS dan menurunkan laju sedimentasi
- **Hilir: pengaturan** (rekayasa) sumber daya air untuk meningkatkan efisiensi dan ketersediaan air
- **Hilir:** penerapan teknologi tanam padi ramah lingkungan (hemat air dan rendah emisi)
- **Pilihan pencaharian lintas sektoral:** hulu, tengah, dan hilir.

Tabel 15: Peta jalan ko-investasi di DAS Rejoso

P Hulu dan tengah Skema pembayaran jasa ekosistem yang operasional dan berkelanjutan untuk meningkatkan kemampuan infiltrasi DAS dan menurunkan laju sedimentasi											
Komponen		Target	Tahun 1			Tahun 2			Tahun 3		
P1	Pengaturan kontrak pembayaran jasa ekosistem (termasuk pelaksanaan pembayaran)	Pembayaran yang tepat waktu Kualitas manajemen fasilitas									
P2	Pemantauan tingkat infiltrasi dan sedimentasi secara partisipatif	Frekuensi pemantauan Kualitas data									
P3	Keterlibatan investor lain dalam skema PJE	Jumlah investor Jumlah investasi									
P4	Replikasi dan perluasan skala penerapan skema PJE	Luasan wilayah yang ikut PJE Jumlah kelompok tani									

E Hilir: Pengaturan (rekayasa) sumber daya air untuk meningkatkan efisiensi dan ketahanan air											
Komponen		Target	Tahun 1			Tahun 2			Tahun 3		
E1	Peningkatan kesadaran akan efisiensi penggunaan air	Jumlah pelatihan Jumlah peserta (laki/perempuan)									
E2	Visi bersama dan proses yang partisipatif dalam mendisain intervensi maupun pengelolaan yang mungkin dilakukan terkait rencana rekayasa sumber daya air (misal, mengurangi kebutuhan air, pemasangan kran, dan penutupan sumur)	Kesepakatan kolektif dari masyarakat									
E3	Membangun kapasitas untuk memelihara dan membangun, sistem tata kelola sumber daya air serta dan memantau kinerja (secara teknis dan sosial)	Jumlah pelatihan Pedoman teknis pelaksanaan									
E4	Tindakan kolektif dalam mengembangkan rekayasa sumber daya air	Jumlah konstruksi Kualitas konstruksi									
E5	Pemantauan efisiensi pemanfaatan air oleh masyarakat	Rencana monitoring (jadwal, penanggung jawab) Frekuensi pemantauan Kualitas data									

C Hilir: Penerapan teknologi tanam padi ramah lingkungan (hemat air dan rendah emisi)												
Komponen	Target	Tahun 1			Tahun 2			Tahun 3				
C1	Membangun kesadaran dan visi pertanian ramah lingkungan											
C2	Lahan percontohan teknologi tanam padi ramah lingkungan (yaitu pengairan berselang, pemupukan berimbang, varietas padi yang cocok)											
C3	Membangun kapasitas dalam menerapkan teknologi tanam padi ramah lingkungan, pasca panen											
C4	Fasilitasi wirausaha dan penguatan keterampilan, termasuk akses terhadap pasar produk hijau											
C5	Pemantauan jejak karbon dan jejak air dalam bidang pertanian											

D Pilihan pencaharian lintas sektoral: hulu, tengah, dan hilir.												
Komponen	Target	Tahun 1			Tahun 2			Tahun 3				
D1	Peningkatan pendapatan pertanian dari 1) diversifikasi komoditas; 2) akses pasar yang lebih baik; 3) perbaikan kualitas.											
D2	Percontohan 'praktik bertani yang baik' dan teknologi pasca panen untuk produk-produk agroforestri											
D3	Opsi bisnis dan wirausaha hijau, seperti biogas, produk organik, pemberlakuan sertifikasi keberlanjutan											
D4	Melek finansial dalam mengelola keuangan rumah tangga, akses kredit dan sistem perbankan bagi perempuan											
D5	Pemanfaatan dana swasta dan pemerintah untuk mendukung bisnis hijau											

S Pilihan pencaharian lintas sektoral: hulu, tengah, dan hilir.												
Komponen	Target	Tahun 1			Tahun 2			Tahun 3				
S1	Keterlibatan pemerintah daerah dan pembentukan forum lintas sektoral untuk mendukung keseluruhan program											
S2	Keterlibatan sektor bisnis dalam mereplikasi dan memperluas skala penerapan inisiatif-inisiatif keberlanjutan yang ada											



Menanam pohon untuk generasi masa depan

Foto: World Agroforestry/Sidiq Pambudi

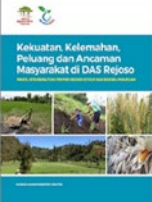
08

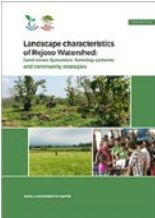
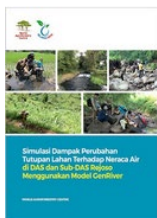
Appendix

Business case:

**ko-investasi penyediaan
jasa ekosistem dan penghidupan
masyarakat di DAS Rejoso**

Tabel berikut berisi publikasi yang dihasilkan dari pelaksanaan komponen kegiatan Gerakan Rejoso Kita di bawah koordinasi World Agroforestry (ICRAF).

SK5.1.3. Survei rumah tangga	Publikasi	
Komponen 1. Kajian wilayah secara partisipatoris untuk mengetahui konteks terkait.	<i>Report:</i> Amaruzaman S, Khasanah N, Tanika L, Dwiyantri E, Lusiana B, Leimona B, Janudianto. 2017. Perubahan Guna Lahan dan Karakteristik Kerentanan Masyarakat di DAS Rejoso. Report. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Programme. http://www.worldagroforestry.org/region/sea/publications/detail?pubID=4127	
K1.0. Penentuan Kluster		
K1.1. Diskusi Kelompok Terfokus bersama petani tentang tata guna dan peruntukan lahan (perubahan penggunaan lahan, sistem pertanian, SERI (<i>Shock-Exposure-Response-Impact</i>), hidrologi, dan pemanfaatan lahan)	<i>Poster:</i> Khasanah N, Leimona B, Khususiyah N, Amaruzaman S, Tanika L, Lusiana B. 2017. Karakteristik dan potensi skema pembayaran jasa lingkungan wilayah tengah DAS Rejoso. Poster. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. http://www.worldagroforestry.org/region/sea/publications/detail?pubID=4199	
Komponen 2. Analisis alur perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan sebagai dasar menilai fungsi DAS dan jenis jasa ekosistem yang tersedia.		
K2.1. Analisis alur perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan sebagai dasar menilai fungsi DAS dan jenis jasa ekosistem yang tersedia.	<i>Poster:</i> Khasanah N, Leimona B, Khususiyah N, Amaruzaman S, Tanika L, Lusiana B. 2017. Karakteristik dan potensi skema pembayaran jasa lingkungan wilayah hulu DAS Rejoso. Poster. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. http://www.worldagroforestry.org/region/sea/publications/detail?pubID=4198	
Komponen 3. Kajian tentang praktik, sistem, dan teknologi pemanfaatan lahan.		
K3.1. Memahami praktik, sistem, dan teknologi pemanfaatan lahan yang ada saat ini (terutama terkait dengan konservasi tanah dan air)		
SK3.1.1. Diskusi Kelompok Terfokus (<i>Capacity Strengthening Approach to Vulnerability Assessment</i> (CaSAVA) sistem dan hidrologi pertanian)		
SK3.1.2. Survei Rumah Tangga		
Komponen 4. Analisis profitabilitas pemanfaatan lahan	<i>Report:</i> Hendratmo. 2017. Analisa Profitabilitas Dan Rantai Nilai Untuk Komoditas Unggulan Di Kabupaten Pasuruan - Komoditas Kopi, Mangga, Durian, Dan Sengon. Report. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.	
K4.1. Mengumpulkan data sekunder tentang angka produksi komoditas		
K4.2. Mengumpulkan data tentang input analisa makro ekonomi suatu komoditas (tenaga kerja, input yang dibeli dan diperjualbelikan, dll.) dan jumlah output, dan harga di sawah saat panen dilakukan.		
Komponen 5. Kajian pengetahuan lokal (gender sensitif) tentang strategi mengurangi kerentanan dan meningkatkan kemampuan adaptasi terhadap perubahan iklim dan guncangan lainnya.	RP00321-17 <i>Report:</i> Amaruzaman S, Khasanah N, Tanika L, Lusiana B, Leimona B, Khususiyah N. 2017. Kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman masyarakat di DAS Rejoso: Profil site penelitian proyek Rejoso Kita di DAS Rejoso, Pasuruan. Report. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. http://www.worldagroforestry.org/region/sea/publications/detail?pubID=4190	
K5.1. Mengkaji kerentanan masyarakat lokal terhadap resiko-resiko terkait variabilitas iklim dan kondisi iklim ekstrim di lokasi pelaksanaan program.		
SK5.1.1. Diskusi Kelompok Terfokus CaSAVA dan SERI		
SK5.1.2. Wawancara Informan Kunci		
SK5.1.3. Survei rumah tangga		

SK5.1.3. Survei rumah tangga		Publikasi
K5.2. Mengidentifikasi berbagai alternatif (pertanian ramah lingkungan) untuk meningkatkan ketahanan dan kapasitas adaptif terhadap perubahan iklim.		<i>Report:</i> Amaruzaman S, Khasanah N, Tanika L, Dwiyantri E, Lusiana B, Leimona B, Janudianto. 2018. Landscape characteristics of Rejoso Watershed: land cover dynamics, farming systems and community strategies. Report. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. http://www.worldagroforestry.org/region/sea/publications/detail?pubID=4284 
Komponen 6. Kajian jasa ekosistem: permasalahan, fungsi, dan jasa DAS (kuantitas dan kualitas air), dan pemanfaatan air secara efisien.		
K6.1. Pengumpulan data primer dan sekunder		<i>Working paper:</i> Damayanti VD, Nailufar B, Putra PT, Syahadat RM, Alfian R, Leimona B. 2017. Analisis Tapak Mata Air Umbulan, Pasuruan, Jawa Timur. Kajian elemen biofisik dan persepsi masyarakat. Working Paper 262. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. DOI: 10.5716/WP17147.PDF. http://www.worldagroforestry.org/region/sea/publications/detail?pubID=4196 
K6.2. Membuat model hidrologis berbagai opsi pemanfaatan lahan dan neraca air DAS – Pemodelan GenRiver		
K6.3. Mengkaji pengetahuan masyarakat dan pembuat keputusan tentang fungsi dan jasa ekosistem, konsekuensi dari berbagai jenis penggunaan lahan di DAS, permasalahan terkait pengambilan air secara berlebihan, termasuk praktik pengeboran dan pembuatan sumur oleh masyarakat – <i>Rapid Hydrological Appraisal (RHA)</i>		<i>Report:</i> Tanika L, Khasanah N, Leimona B. 2017. Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Neraca Air DAS Rejoso, Pasuruan, Jawa Timur, menggunakan model GenRiver. Report. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. http://www.worldagroforestry.org/region/sea/publications/detail?pubID=4283  <i>Report:</i> Suprayogo D, Widiyanto, Saputra D, Sari RR, Maulana R, Sutanto TD, Hairiah K. 2018. Sistem Penggunaan Lahan “Ramah Infiltrasi” di DAS Rejoso Jawa Timur. Universitas Brawijaya. Malang. Report. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.
Komponen 7. Business case jasa ekosistem dan peningkatan kehidupan masyarakat, dukungan teknis bagi mitra program (yaitu SII untuk kegiatan masyarakat dan CK-Net untuk kegiatan di tingkat kabupaten) untuk membuat rencana kerja dan kegiatan, serta pedoman monitoring dan evaluasi.		
K7.1. Pembuatan <i>business case</i>		<i>Report:</i> Leimona B, Khasanah N, Tanika L, Hidayat, Pambudi S. 2018. Model Ko-Investasi dan Pembayaran Jasa Lingkungan di DAS Rejoso, Pasuruan. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. <i>Article:</i> Ekadinata A, Perdana A, Leimona B, Lusiana B, Purnamasari E, Martini E, Negoro FS, Hairiah K, Tanika L, van Noordwijk M, Khasanah N, Khususiyah N, Finlayson R, Amaruzaman S, Dewi S, Suyanto. 2017. Kiprah Agroforestri - Agustus 2017. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. http://www.worldagroforestry.org/region/sea/publications/detail?pubID=4212 
K7.2. Pembuatan pedoman pemantauan dan evaluasi		
K7.3. Membantu pembuatan rencana kerja dan rencana kegiatan SII dan CK-Net		
K7.4. Memberikan bantuan teknis untuk kegiatan pemantauan dan evaluasi		<i>Poster:</i> Leimona B, Khasanah N, Khususiyah N, Amaruzaman S, Tanika L, Lusiana B. 2017. Pembayaran Jasa Lingkungan: investasi bersama untuk konservasi DAS berbasis kinerja. Poster. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. http://www.worldagroforestry.org/region/sea/publications/detail?pubID=4197 



**"Kita tak harus
mengorbankan
perekonomian untuk
memperoleh lingkungan
yang sehat"**

Oleh William Dennis Weaver, Aktor Amerika

Foto: World Agroforestry/Beria Leimona



Business case ini disusun berdasarkan informasi yang dikumpulkan selama pelaksanaan skema pembayaran jasa ekosistem (PJE), sebuah program percontohan yang dimaksudkan untuk mendorong terciptanya ko-investasi multi-pihak dalam memulihkan dan mempertahankan fungsi DAS. *Business case* ini memaparkan berbagai manfaat dari inovasi-inovasi dalam skema PJE yang diharapkan dapat meningkatkan partisipasi dan keterlibatan petani, memastikan kesesuaian antara teori dengan praktik di lapangan, dan pada akhirnya, memastikan agar skema PJE dapat efektif dan efisien dari segi biaya dalam upaya memulihkan dan mempertahankan fungsi DAS bila dibandingkan dengan cara-cara biasa yang selama ini sudah banyak dilakukan. *Business case* ini menggambarkan semua aspek yang terkait percontohan skema PJE di wilayah hulu dan tengah DAS Rejoso yang dilaksanakan oleh Gerakan Rejoso Kita (fase satu), sebuah konsorsium multi-pihak di bawah koordinasi Yayasan Social Investment Indonesia (YSII), beranggotakan World Agroforestry (ICRAF), Collaborative Knowledge Network (CK-Net), The Nature Conservancy (TNC), dan mitra-mitra lain, dengan dukungan Danone Ecosystem Fund. Bagian akhir *business case* ini menyajikan sebuah ‘peta jalan’ yang menjelaskan empat strategi tindak lanjut yang juga mencakup wilayah hilir DAS Rejoso dalam kerangka pengelolaan DAS dan sumber daya air yang integratif dan komprehensif, dan pada saat yang bersamaan, dapat meningkatkan kemakmuran masyarakat yang mendiami DAS Rejoso dan mendorong terjadinya perubahan perilaku untuk mengurangi jejak air di tingkat lokal (*local water footprint*).

