

Valuasi Ekonomi Jasa Lingkungan Lahan Sawah Dalam Fungsi Mitigasi Banjir di Desa Gempolklutuk, Kecamatan Tarik, Kabupaten Sidoarjo

Economic Valuation of Paddy Field Environmental Services in the Flood Mitigation Function in Gempolklutuk Village, Tarik District, Sidoarjo Regency

Kezia Angelinar Dakhi¹, Markus Patiung², Hamdi Sarimaryoni³

^{1,2,3}Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Email korespondensi: markuspatiung@uwks.ac.id

ABSTRACT

Paddy fields serve a dual function as a source of food production and a provider of strategic environmental services, including flood mitigation. However, this ecological function has rarely been quantified economically in regional development policies. Gempolklutuk Village, Tarik District, Sidoarjo Regency is a low-lying area highly susceptible to inundation, where paddy fields play a critical role in the local hydrological system. This study aimed to: (1) analyze the water discharge retention capacity of paddy fields; (2) estimate the flood water storage capacity; and (3) calculate the economic value of paddy field environmental services in their flood mitigation function. The research employed a descriptive quantitative approach using field surveys with 115 farmer respondents selected via purposive sampling, and applied the Replacement Cost Method for economic valuation. Results show that with an average bund height of 50 cm, each hectare of paddy field can store 5,000 m³ of floodwater, giving a total storage capacity of 458,500 m³ across 91.7 ha. The average additional water height during flooding was 46.78 cm, still within bund capacity. The economic value of flood mitigation services was IDR 200,000,000 per hectare, totaling IDR 18,340,000,000 per flood season. These findings confirm that paddy fields hold significant ecological-economic value and must be integrated into spatial planning through the LP2B framework, Payment for Ecosystem Services (PES) schemes, and sustainable regional planning.

Keywords: economic valuation, environmental services, paddy field, flood mitigation, replacement cost method

ABSTRAK

Lahan sawah memiliki fungsi ganda sebagai penghasil pangan sekaligus penyedia jasa lingkungan strategis, termasuk mitigasi banjir. Namun, fungsi ekologis ini belum banyak diperhitungkan secara ekonomis dalam kebijakan pembangunan. Desa Gempolklutuk, Kecamatan Tarik, Kabupaten Sidoarjo merupakan wilayah dataran rendah yang rentan terhadap genangan air, sehingga lahan sawah memegang peran krusial dalam sistem hidrologi lokal. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis kapasitas debit air yang mampu ditahan lahan sawah; (2) mengestimasi kapasitas tampungan air banjir; serta (3) menghitung nilai ekonomi jasa lingkungan lahan sawah dalam fungsi mitigasi banjir. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan survei lapangan terhadap 115 responden petani yang dipilih secara purposive sampling dan metode Replacement Cost Method untuk valuasi ekonomi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan tinggi pematang rata-rata 50 cm, setiap hektar lahan sawah mampu menampung 5.000 m³ air banjir, sehingga total kapasitas tampungan 91,7 ha lahan sawah mencapai 458.500 m³. Rata-rata tinggi air tambahan saat banjir tercatat 46,78 cm, masih di bawah kapasitas pematang. Nilai ekonomi jasa mitigasi banjir per hektar sebesar Rp200.000.000, dengan nilai total mencapai Rp18.340.000.000 per musim banjir. Temuan ini membuktikan bahwa lahan sawah memiliki nilai ekologis-ekonomis yang signifikan sehingga perlu diintegrasikan dalam kebijakan tata ruang melalui LP2B, skema Pembayaran Jasa Lingkungan (PES), dan perencanaan wilayah berkelanjutan.

Kata Kunci: valuasi ekonomi, jasa lingkungan, lahan sawah, mitigasi banjir, replacement cost method

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu sektor fundamental dalam kehidupan manusia karena berperan dalam penyediaan kebutuhan pangan. Di Indonesia, pertanian berbasis padi memiliki posisi strategis karena beras merupakan makanan pokok mayoritas penduduk. Oleh karena itu, lahan sawah tidak hanya berfungsi sebagai media produksi, tetapi juga sebagai aset penting dalam menopang ketahanan pangan nasional (Irawan, 2021). Namun, keberlanjutan lahan sawah menghadapi berbagai tekanan, seperti perubahan iklim, pertumbuhan penduduk, dan alih fungsi lahan, khususnya di wilayah Kecamatan Tarik, Kabupaten Sidoarjo, yang terus mengalami konversi sawah menjadi kawasan permukiman dan infrastruktur.

Salah satu jasa lingkungan penting yang dimiliki lahan sawah adalah perannya dalam mitigasi banjir. Lahan sawah berfungsi sebagai daerah resapan air, penampung limpasan hujan, serta pengatur aliran air permukaan, sehingga berkontribusi menurunkan intensitas banjir dan potensi kerugian ekonomi akibat bencana hidrologi (FAO, 2021). Meski demikian, kontribusi ekologis lahan sawah seringkali belum tercermin dalam penilaian ekonomi formal karena sawah umumnya hanya dinilai berdasarkan hasil panen padinya.

Desa Gempolklutuk, Kecamatan Tarik, Kabupaten Sidoarjo, merupakan wilayah dengan dominasi penggunaan lahan sawah dan berada pada dataran rendah yang rentan terhadap genangan air saat curah hujan tinggi. Keberadaan lahan sawah di desa ini berperan penting dalam menahan limpasan air hujan dan mengurangi potensi banjir, baik di wilayah desa maupun daerah sekitarnya. Namun, hingga saat ini peran tersebut belum banyak dikaji secara kuantitatif dalam bentuk valuasi ekonomi jasa lingkungan, khususnya terkait fungsi mitigasi banjir.

Pendekatan valuasi ekonomi jasa lingkungan diperlukan untuk mengukur manfaat lingkungan yang bersifat tidak berwujud ke dalam nilai moneter, sehingga dapat menjadi dasar perencanaan pembangunan dan pengambilan keputusan tata ruang (Hanley & Barbier, 2022). Penelitian terdahulu memperkuat urgensi kajian ini: Patiung dan Wisnujati (2024) menunjukkan bahwa sawah di Kabupaten Sidoarjo memiliki nilai jasa lingkungan yang signifikan dalam pengendalian banjir, sementara Saputra dan Setiyanto (2021) menyoroti kontribusi lahan basah sebagai penyangga banjir.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis kapasitas debit air yang mampu ditahan oleh lahan sawah; (2) menganalisis estimasi kapasitas air banjir yang dapat ditampung oleh lahan sawah; serta (3) menganalisis nilai ekonomi jasa lingkungan lahan sawah dalam fungsi mitigasi banjir di Desa Gempolklutuk, Kecamatan Tarik, Kabupaten Sidoarjo.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang dilaksanakan di Desa Gempolklutuk, Kecamatan Tarik, Kabupaten Sidoarjo. Penentuan responden dilakukan dengan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan responden berdasarkan kriteria tertentu sebagai petani penggarap lahan sawah di wilayah penelitian (Etikan et al., 2016). Jumlah responden yang dilibatkan sebanyak 115 orang petani.

Data primer dikumpulkan melalui survei lapangan dan wawancara, meliputi tinggi pematang sawah, biaya pembuatan pematang, serta tinggi air di permukaan sawah sebelum dan saat banjir. Data sekunder meliputi luas lahan sawah Desa Gempolklutuk

sebesar 91,7 ha (917.000 m²) yang bersumber dari Balai Penyuluh Pertanian Kecamatan Tarik, serta data pendukung dari Badan Pusat Statistik dan instansi terkait.

Analisis data dilakukan dalam tiga tahap. Pertama, kapasitas debit air yang ditahan lahan sawah dihitung menggunakan rumus $Q = \mu \times I \times A$, dengan μ koefisien limpasan, I intensitas hujan, dan A luas lahan. Kedua, kapasitas tampungan air banjir dihitung dengan rumus $V = A \times hp$, dengan hp tinggi pematang rata-rata, didukung perhitungan tinggi air sebelum banjir (h_{awal}) dan tinggi air saat banjir (h_{banjir}).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Responden dan Data Penelitian

Hasil survei terhadap 115 responden menunjukkan bahwa mayoritas pengelola lahan sawah berusia di atas 40 tahun, didominasi laki-laki, dan sebagian besar berpendidikan SD dan SMP. Komposisi ini mengindikasikan perlunya regenerasi petani muda serta penguatan penyuluhan terkait fungsi ekologis lahan sawah. Adapun parameter utama yang digunakan dalam analisis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Perolehan Penelitian

No.	Jenis Data	Nilai	Satuan
1	Luas lahan sawah Desa Gempolklutuk (A)	91,7 (917.000)	ha (m ²)
2	Tinggi pematang rata-rata (hp)	50 (0,50)	cm (m)
3	Biaya pembuatan pematang rata-rata (C)	40.000	Rp/m ³
4	Tinggi air rata-rata sebelum banjir	3,22 (0,0322)	cm (m)
5	Tinggi air tambahan rata-rata saat banjir	46,78 (0,4678)	cm (m)

Sumber: Data Primer dan Sekunder Diolah, 2024

Berdasarkan hasil survei, sebagian besar responden (73,9%) memiliki tinggi pematang 50 cm, sehingga nilai tersebut digunakan sebagai tinggi pematang representatif. Sementara itu, rata-rata biaya pembuatan pematang sebesar Rp39.652,17/m³ yang dibulatkan menjadi Rp40.000/m³.

2. Kapasitas Debit Air yang Ditahan Lahan Sawah

Dengan koefisien limpasan sawah 0,4 dan intensitas hujan rata-rata 50 mm/jam (0,0000139 m/detik), setiap hektar lahan sawah mampu menahan debit air sebesar 0,0556 m³/detik. Untuk total lahan sawah seluas 91,7 ha, kapasitas debit yang ditahan mencapai ±5,1 m³/detik. Nilai ini menggambarkan kemampuan lahan sawah memperlambat dan mengurangi aliran air permukaan, sehingga berperan signifikan mencegah banjir bandang yang dapat merusak permukiman dan infrastruktur sekitarnya. Koefisien limpasan sawah yang rendah (0,3-0,5) dibanding lahan terbangun (0,8-0,9) menegaskan efektivitas sawah sebagai pengendali limpasan.

3. Estimasi Kapasitas Tampungan Air Banjir

Dengan tinggi pematang rata-rata 0,50 m, setiap hektar lahan sawah mampu menampung 5.000 m³ air banjir. Pada skala desa, total kapasitas tampungan seluruh lahan sawah seluas 91,7 ha mencapai 458.500 m³. Apabila dibandingkan dengan rata-rata tinggi air tambahan saat banjir sebesar 46,78 cm, pematang rata-rata 50 cm masih menyisakan cadangan kapasitas 3,22 cm atau setara 29.527,4 m³ untuk seluruh desa. Hal ini

240 (Prosiding Seminar Agrifuture: Integrasi Keberlanjutan dan Inovasi Pertanian)
membuktikan bahwa pada kondisi banjir rata-rata, lahan sawah masih mampu berfungsi optimal tanpa meluap.

Tabel 2. Rekapitulasi Kapasitas Tampungan Air Banjir Lahan Sawah

No.	Uraian	Luas × Tinggi Pematang	Kapasitas (V)
1	Kapasitas tampungan per hektar	10.000 m ² × 0,50 m	5.000 m ³ /ha
2	Kapasitas tampungan total Desa Gempolklutuk	917.000 m ² × 0,50 m	458.500 m ³

Sumber: Data Primer Diolah, 2024

4. Nilai Ekonomi Jasa Mitigasi Banjir

Valuasi dilakukan dengan replacement cost method, yaitu menghitung biaya yang harus dikeluarkan untuk membangun infrastruktur penahan air setara dengan kapasitas tampungan pematang sawah. Dengan biaya pembuatan pematang Rp40.000/m³, nilai ekonomi jasa mitigasi banjir per hektar mencapai Rp200.000.000, dan nilai total untuk seluruh lahan sawah Desa Gempolklutuk sebesar Rp18.340.000.000 per musim banjir. Nilai per hektar ini jauh melampaui nilai produksi padi rata-rata (Rp20–30 juta/ha/musim tanam), sehingga hilangnya 1 hektar sawah akibat alih fungsi berarti hilangnya potensi nilai jasa mitigasi banjir sebesar Rp200 juta.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Ekonomi Jasa Mitigasi Banjir Lahan Sawah

No.	Uraian	Volume (V)	Biaya (C)	Nilai (NE)
1	Nilai ekonomi per hektar	5.000 m ³ /ha	Rp40.000/m ³	Rp200.000.000/ha
2	Nilai ekonomi total desa	458.500 m ³	Rp40.000/m ³	Rp18.340.000.000

Sumber: Data Primer Diolah, 2024

5. Nilai Ekonomi Total (Total Economic Value/TEV) Lahan Sawah

Dalam kerangka TEV, nilai ekonomi lahan sawah mencakup nilai penggunaan langsung (DUV), nilai penggunaan tidak langsung (IUV), serta nilai opsi dan keberadaan (OV/EV). Hasil perhitungan menunjukkan TEV lahan sawah sebesar Rp430.036.296/ha/tahun, dengan komponen mitigasi banjir memberikan kontribusi terbesar pada IUV (sekitar 53,5%). Hal ini mempertegas bahwa manfaat ekonomi total lahan sawah jauh melampaui nilai produksi padi semata.

Tabel 4. Komponen Nilai Ekonomi Total Lahan Sawah per Hektar per Tahun

No.	Kategori	Jenis Jasa Lingkungan	Nilai (Rp/ha/tahun)
1	DUV	Produksi padi (nilai produksi bersih)	62.592.801
2	IUV	Penyerapan karbon CO ₂	23.827.439
3	IUV	Daur ulang sampah organik/pupuk alam	17.080.000
4	IUV	Penyediaan air tanah	42.000.000
5	IUV	Mitigasi banjir (flood mitigation)	200.000.000
6	IUV	Penyerapan polutan udara SO ₂ dan NO ₂	83.036.056
7	OV/EV	Nilai opsi dan keberadaan	1.500.000
		TEV = DUV + IUV + OV/EV	430.036.296

Sumber: Data Primer dan Sekunder Diolah, 2024

6. Implikasi terhadap Kebijakan Perlindungan Lahan Sawah

Temuan ini memiliki implikasi penting bagi kebijakan pengelolaan lahan. Pertama, nilai jasa mitigasi banjir yang signifikan dapat menjadi argumen ilmiah untuk mendukung implementasi kebijakan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) secara konsisten guna menahan laju alih fungsi lahan. Kedua, hasil valuasi dapat menjadi dasar pengembangan skema insentif lingkungan, seperti Payment for Ecosystem Services (PES), sebagai mekanisme kompensasi yang adil bagi petani yang mempertahankan fungsi ekologis lahannya. Ketiga, lahan sawah perlu diposisikan sebagai komponen infrastruktur hijau dalam dokumen RTRW dan RDTR, bukan sekadar zona pertanian. Temuan ini sejalan dengan Patiung dan Wisnujati (2024) yang menegaskan nilai jasa lingkungan sawah Sidoarjo dalam pengendalian banjir.

KESIMPULAN DAN SARAN

Lahan sawah di Desa Gempolklutuk memiliki peran signifikan dalam mitigasi banjir melalui mekanisme retensi air, peningkatan infiltrasi, dan penurunan koefisien limpasan. Dengan tinggi pematang rata-rata 50 cm, setiap hektar sawah mampu menampung 5.000 m³ air banjir, sehingga total kapasitas tampungan 91,7 ha mencapai 458.500 m³ dengan kemampuan menahan debit $\pm 5,1$ m³/detik. Hasil valuasi menunjukkan nilai ekonomi jasa mitigasi banjir sebesar Rp200.000.000/ha dan Rp18.340.000.000 untuk seluruh desa per musim banjir, sementara TEV lahan sawah mencapai Rp430.036.296/ha/tahun. Nilai ini membuktikan bahwa lahan sawah memiliki nilai ekologis-ekonomis strategis yang selama ini belum diperhitungkan dalam mekanisme pasar.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, disarankan agar: (1) pemerintah daerah memperkuat perlindungan lahan sawah melalui implementasi LP2B secara konsisten; (2) pengelolaan dan pemeliharaan sistem irigasi serta pematang ditingkatkan agar fungsi retensi air tetap optimal; (3) kelembagaan petani (P3A/Gapoktan) diberdayakan sebagai mitra pengelola jasa lingkungan; (4) hasil valuasi dijadikan dasar perumusan kebijakan insentif lingkungan seperti PES; dan (5) penelitian selanjutnya melakukan pengukuran hidrologi yang lebih detail serta membandingkan metode valuasi lain seperti Avoided Damage Cost (ADC) dan Contingent Valuation Method (CVM).

Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgement*)

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Balai Penyuluh Pertanian Kecamatan Tarik, para petani responden di Desa Gempolklutuk atas dukungan, data, dan partisipasi yang diberikan dalam penelitian ini, serta seluruh pihak yang telah mendukung penyusunan kajian literatur ini, termasuk para peneliti dan akademisi yang karya ilmiahnya menjadi sumber referensi dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bateman, I. J., Carson, R. T., Day, B., Hanemann, W. M., Hanley, N., Hett, T., & Morrison, M. (2019). *Economic valuation with stated preference techniques: A manual*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2022). *Pedoman mitigasi bencana berbasis masyarakat*. Jakarta: BNPB.

- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Sidoarjo. (2023). *Laporan tahunan kejadian banjir Kabupaten Sidoarjo*. Sidoarjo: BPBD.
- Damastuti, E., & de Groot, R. (2019). Participatory ecosystem service mapping for community-based mangrove rehabilitation in Demak, Indonesia. *Ecosystem Services*, 39, 100973.
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2021). *Irrigated rice-based systems*. Rome: FAO.
- Hanley, N., & Barbier, E. B. (2022). *Pricing nature: Cost–benefit analysis and environmental policy*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *AR6 synthesis report: Climate change 2023*. Geneva: IPCC.
- Irawan, B. (2021). Alih fungsi lahan sawah dan implikasinya terhadap ketahanan pangan di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 19(2), 103–118.
- Makarim, A. K., & Suhartatik, E. (2020). Karakteristik tanah sawah dan implikasinya terhadap pengelolaan air dan hara. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 44(2), 121–132.
- Patiung, M., & Wisnujati, N. S. (2024). Analisis nilai ekonomi multifungsi lahan sawah sebagai penghasil media budidaya dan produk/jasa lingkungan di Kabupaten Sidoarjo, Indonesia. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 9746.
- Pearce, D., Atkinson, G., & Mourato, S. (2021). *Cost–benefit analysis and the environment: Recent developments*. Paris: OECD Publishing.
- Saputra, D., & Setiyanto, A. (2021). Penilaian peran multifungsi lahan basah di Indonesia: Studi kasus di Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(2), 235–248.
- Shofwan, A., Nugroho, R. A., & Santosa, B. (2024). Tipologi ruang terbuka hijau dan kontribusinya terhadap pengendalian banjir di Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 35(2), 122–135.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryani, A. (2021). Peran sawah dalam menjaga tata air dan mitigasi banjir. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 8(2), 120–132.