

KEARIFAN LOKAL “PERAN TRADISI MASYARAKAT ADAT DALAM MENJAGA KELESTARIAN LINGKUNGAN”

Reginaldis Taju Mei¹, Agustina Farina², Serli Ena Agung³
rtajumei@gmail.com¹, ifarina228@gmail.com², serliagung290@gmail.com³
Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng

ABSTRAK

Artikel ini mengkaji peran penting tradisi masyarakat adat Indonesia dalam pelestarian lingkungan melalui kajian literatur komprehensif. Fokus penelitian adalah pada sistem kearifan lokal yang terintegrasi dalam kehidupan masyarakat adat seperti Baduy, Dayak, Ammatoa Kajang, komunitas Sasi di Maluku, dan masyarakat Subak Bali. Hasil kajian menunjukkan bahwa tradisi-tradisi ini mengandung nilai-nilai fundamental pelestarian seperti zonasi kawasan, rotasi pemanfaatan sumber daya, ritual spiritual, dan sanksi adat yang mengatur interaksi manusia dengan lingkungannya. Meskipun menghadapi tantangan modernisasi dan tekanan ekonomi, banyak praktik adat yang berhasil beradaptasi dengan konteks kontemporer. Studi ini menyimpulkan bahwa kearifan lokal masyarakat adat menawarkan prinsip dan praktik berharga untuk pengembangan model konservasi modern yang berkelanjutan, dan perlu diintegrasikan ke dalam kebijakan pengelolaan lingkungan nasional.

Kata Kunci: Kearifan Lokal, Masyarakat Adat, Pelestarian Lingkungan, Tradisi Ekologis, Keberlanjutan.

ABSTRACT

This article examines the important role of indigenous traditions in Indonesia in environmental conservation through a comprehensive literature review. The focus of the study is on the local wisdom system integrated into the lives of indigenous communities such as the Baduy, Dayak, Ammatoa Kajang, the Sasi community in Maluku, and the Subak community in Bali. The results of the study show that these traditions contain fundamental conservation values such as area zoning, resource utilization rotation, spiritual rituals, and customary sanctions that regulate human interaction with the environment. Despite the challenges of modernization and economic pressures, many customary practices have successfully adapted to the contemporary context. This study concludes that indigenous local wisdom offers valuable principles and practices for the development of a modern, sustainable conservation model, and needs to be integrated into national environmental management policies.

Keywords: Local Wisdom, Indigenous People, Environmental Conservation, Ecological Traditions, Sustainability.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan kekayaan budaya dan keanekaragaman hayati yang luar biasa. Di balik keindahan alam dan kekayaan budaya ini, terdapat peran penting masyarakat adat yang telah berabad-abad menjaga keseimbangan dengan lingkungan sekitar. Melalui tradisi, ritual, sistem kepercayaan, dan praktik-praktik lokal, masyarakat adat di Indonesia telah mengembangkan sistem pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan, jauh sebelum istilah "keberlanjutan" menjadi populer dalam wacana modern. Degradasi lingkungan telah menjadi masalah global yang semakin mengkhawatirkan, dengan dampak yang dirasakan di berbagai ekosistem di Indonesia. Ironisnya, di tengah krisis lingkungan ini, banyak praktik kearifan lokal yang justru terpinggirkan oleh pendekatan konservasi modern yang seringkali mengabaikan peran masyarakat adat (Nababan, 2003). Padahal, tradisi-tradisi ini telah terbukti efektif dalam menjaga kelestarian

lingkungan selama berabad-abad.

Keberhasilan masyarakat adat dalam mengelola lingkungan ditunjukkan oleh berbagai studi yang mengidentifikasi korelasi positif antara keberadaan wilayah adat dan tingginya tutupan hutan serta keanekaragaman hayati (Sumarmi, 2015). Namun, dokumentasi sistematis mengenai praktik-praktik ini masih terbatas, dan integrasi kearifan lokal ke dalam kebijakan konservasi formal masih minimal. Oleh karena itu, tujuan dari artikel ini adalah mengidentifikasi dan mendokumentasikan berbagai praktik kearifan lokal masyarakat adat dalam menjaga kelestarian lingkungan, menganalisis prinsip-prinsip dasar yang mendasari praktik tersebut, mengevaluasi tantangan dan adaptasi kearifan lokal di era modern, serta merumuskan implikasi praktis untuk kebijakan konservasi kontemporer.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur. Pendekatan ini dipilih untuk memberikan pemahaman mendalam tentang kearifan lokal masyarakat adat dalam konteks pelestarian lingkungan melalui analisis terhadap penelitian-penelitian terdahulu. Metode studi literatur memungkinkan sintesis pengetahuan dari berbagai studi kasus yang telah dilakukan di berbagai wilayah di Indonesia.

Data untuk penelitian ini berasal dari sumber-sumber sekunder yang meliputi artikel jurnal ilmiah berbahasa Indonesia dan Inggris, buku dan monografi tentang masyarakat adat Indonesia, laporan penelitian dari lembaga akademik dan non-pemerintah, prosiding konferensi, serta disertasi dan tesis terkait topik penelitian. Prioritas diberikan pada sumber-sumber yang diterbitkan dalam 15 tahun terakhir, meskipun beberapa literatur klasik yang relevan juga disertakan.

Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran sistematis pada data base elektronik seperti Google Scholar, Portal Garuda, SINTA, dan repositori universitas di Indonesia. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi: "kearifan lokal", "masyarakat adat", "pelestarian lingkungan", "ekologi tradisional", dan nama-nama spesifik komunitas adat seperti "Baduy", "Dayak", "Kajang", "Sasi", dan "Subak".

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan metode analisis konten kualitatif dengan pendekatan tematik. Langkah-langkah analisis meliputi pengkodean awal untuk mengidentifikasi tema-tema utama dalam literatur, pengembangan kategori dan sub-kategori berdasarkan tema yang muncul, identifikasi pola, persamaan, dan perbedaan antara berbagai praktik kearifan lokal, serta sintesis temuan untuk menjawab pertanyaan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep Kearifan Lokal dalam Pelestarian Lingkungan

Kearifan lokal dapat didefinisikan sebagai gagasan-gagasan, nilai-nilai, atau pandangan dari suatu masyarakat yang bersifat bijaksana dan bernilai baik yang diikuti dan dipercayai oleh masyarakat tersebut dan sudah dijalankan secara turun-temurun (Permana et al., 2011). Dalam konteks pelestarian lingkungan, kearifan lokal memiliki peran strategis karena beberapa alasan: Berbasis pengalaman empiris jangka panjang: Praktik-praktik adat telah teruji selama ratusan tahun dan diadaptasi sesuai dengan kondisi ekologis setempat, Holistik dan terintegrasi: Memandang manusia dan alam sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan, Memiliki dimensi spiritual: Sering berkaitan dengan kepercayaan dan ritual yang memperkuat komitmen untuk menjaga keseimbangan alam, Diwariskan melalui tradisi lisan dan praktik: Menjamin keberlanjutan pengetahuan lintas generasi. Menurut Suhartini (2009), kearifan lokal masyarakat adat dalam pengelolaan lingkungan hidup dapat diklasifikasikan dalam empat bentuk: (1) kepercayaan, (2) pengetahuan, (3) praktik, dan (4) nilai sosial. Keempat bentuk ini saling berkaitan dan membentuk sistem yang komprehensif

dalam menjaga kelestarian alam.

Studi Kasus Masyarakat Adat Dan Tradisi Pelestarian Lingkungan

Masyarakat Baduy : Harmoni dengan Alam melalui Pikukuh

Masyarakat Baduy di Banten merupakan salah satu contoh masyarakat adat yang sangat ketat dalam menjaga lingkungan. Mereka menganut prinsip "Pikukuh" yang mengajarkan cara hidup sederhana dan harmonis dengan alam. Menurut penelitian Permana et al. (2011), beberapa praktik pelestarian lingkungan masyarakat Baduy meliputi: Sistem hutan larangan (leuweung kolot): Hutan yang tidak boleh dimasuki atau dimanfaatkan karena dianggap suci dan berfungsi sebagai area konservasi, Teknik pertanian ladang berpindah berkelanjutan: Menerapkan sistem rotasi lahan dan masa bera yang cukup untuk memulihkan kesuburan tanah, Larangan penggunaan bahan kimia: Tidak menggunakan pupuk kimia, pestisida, atau teknologi modern yang berpotensi merusak lingkungan, Praktik tebang pilih: Hanya menebang pohon tertentu dengan usia dan ukuran tertentu untuk kebutuhan konstruksi. Hasil penelitian Suparmini et al. (2013) menunjukkan bahwa praktik-praktik ini telah berhasil menjaga kelestarian hutan di wilayah Baduy dengan tingkat kerusakan yang minimal, meskipun kawasan sekitarnya mengalami deforestasi yang signifikan.

Masyarakat Dayak: Sistem Perladangan dan Hutan Keramat

Berbagai sub-etnis Dayak di Kalimantan memiliki sistem pengelolaan hutan yang kompleks dan berkelanjutan. Menurut Mulyoutami et al. (2009), masyarakat Dayak menerapkan beberapa tradisi pelestarian, antara lain: Sistem Tembawang: Kebun hutan yang berisi berbagai jenis tanaman produktif dan berumur panjang, merupakan bentuk agroforestri tradisional yang menjaga biodiversitas, Hutan Keramat (Tana' Ulen): Kawasan hutan yang dilindungi karena nilai spiritual dan ekologisnya, menjadi area konservasi alami, Rotasi perladangan dengan jeda waktu yang panjang: Memberikan kesempatan hutan untuk beregenerasi secara alami, Pengetahuan lokal tentang tumbuhan obat: Mendorong pelestarian berbagai spesies tanaman untuk keperluan pengobatan tradisional. Penelitian Roslinda (2012) menunjukkan bahwa kawasan tembawang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, dengan rata-rata 143 spesies tumbuhan per hektar, jauh lebih tinggi dibandingkan perkebunan monokultur.

Masyarakat Ammatoa Kajang: Pasang ri Kajang sebagai Panduan Ekologis

Masyarakat adat Ammatoa Kajang di Sulawesi Selatan memegang teguh ajaran "Pasang ri Kajang" yang mengandung nilai-nilai pelestarian lingkungan. Menurut Akib (2003), beberapa prinsip pelestarian dalam Pasang ri Kajang meliputi: Kamase-masea (kesederhanaan): Mengajarkan pola hidup sederhana untuk mengurangi eksploitasi berlebihan terhadap sumber daya alam, Pembagian zonasi hutan: Membagi hutan menjadi borong karama' (hutan keramat) yang tidak boleh disentuh dan borong battasayya (hutan perbatasan) yang dapat dimanfaatkan secara terbatas, Larangan dan sanksi adat: Menetapkan berbagai larangan (kasipalli) terkait kerusakan lingkungan dengan sanksi adat yang tegas, Upacara Andingingi (pendinginan): Ritual tahunan untuk meminta maaf kepada alam dan memulihkan keseimbangan ekosistem. Studi dari Syarif et al. (2016) menunjukkan bahwa kearifan lokal masyarakat Kajang telah berhasil menjaga hutan adat mereka tetap lestari, dengan tingkat tutupan hutan mencapai 90% di kawasan inti.

Masyarakat Sasi di Maluku: Sistem Konservasi Laut Tradisional

Di kawasan Maluku dan Papua, masyarakat adat menerapkan sistem "Sasi" sebagai mekanisme pengaturan pemanfaatan sumber daya alam laut dan darat. Penelitian Nikijuluw (1994) mengungkapkan beberapa aspek penting dari tradisi Sasi: Sasi Laut: Larangan sementara untuk menangkap jenis biota laut tertentu pada periode tertentu, memberikan waktu untuk regenerasi populasi, Sasi Hutan: Mengatur waktu dan cara pemanenan hasil

hutan untuk mencegah eksploitasi berlebihan, Kewang (polisi adat): Lembaga adat yang bertugas mengawasi pelaksanaan Sasi dan memberikan sanksi bagi pelanggaran Upacara Buka-Tutup Sasi: Ritual yang menandai dimulai dan berakhirnya masa larangan, memperkuat dimensi spiritual dari konservasi. Studi Harkes dan Novaczek (2002) menunjukkan bahwa kawasan yang menerapkan Sasi memiliki keanekaragaman dan kelimpahan biota laut yang lebih tinggi dibandingkan kawasan tanpa Sasi, dengan peningkatan biomassa mencapai 70% untuk beberapa spesies target seperti lola (*Trochus niloticus*).

Subak di Bali: Sistem Irigasi Berkelanjutan

Sistem Subak di Bali merupakan contoh sempurna bagaimana tradisi adat dapat menciptakan keseimbangan ekologis. Menurut Windia (2010), Subak tidak hanya sistem irigasi, tetapi juga institusi sosial-religius yang mengintegrasikan pengelolaan air, pertanian, dan ritual keagamaan. Beberapa aspek penting dari Subak meliputi: Distribusi air yang adil: Mengatur pembagian air irigasi secara proporsional melalui sistem "temuku" (pembagi air), Tri Hita Karana: Filosofi yang menekankan keseimbangan antara manusia dengan Tuhan, sesama manusia, dan lingkungan, Ritual keagamaan: Upacara seperti Mapag Toya (menyambut air) dan Nangluk Merana (mencegah hama) mengintegrasikan dimensi spiritual dalam pengelolaan ekosistem, Pengelolaan hama terpadu tradisional: Menggunakan predator alami dan rotasi tanaman untuk mengendalikan hama. Penelitian Suradisastra et al. (2002) menunjukkan bahwa sistem Subak mampu mempertahankan produktivitas pertanian berkelanjutan selama berabad-abad tanpa menimbulkan degradasi lingkungan yang signifikan.

Prinsip-Prinsip Utama Kearifan Lokal Dalam Pelestarian Lingkungan

Dari berbagai studi kasus di atas, dapat diidentifikasi beberapa prinsip utama yang mendasari praktik-praktik kearifan lokal dalam pelestarian lingkungan: 1) Zonasi dan Kategorisasi Spasial: Hampir semua masyarakat adat yang diteliti menerapkan sistem zonasi wilayah yang mengatur intensitas pemanfaatan sumber daya. Widodo (2012) mengidentifikasi pola umum pembagian zona menjadi kawasan inti yang sangat dilindungi, kawasan penyangga dengan pemanfaatan terbatas, dan kawasan pemanfaatan untuk kebutuhan sehari-hari. Sistem zonasi ini memungkinkan perlindungan habitat kritis sambil tetap memenuhi kebutuhan masyarakat, 2) Pengelolaan Berbasis Siklus dan Rotasi: Masyarakat adat menerapkan sistem rotasi dalam pemanfaatan sumber daya, baik melalui perladangan bergilir, Sasi, maupun praktik lainnya. Penelitian Hakim (2014) menunjukkan bahwa sistem rotasi ini memungkinkan regenerasi sumber daya dan mencegah eksploitasi berlebihan, serta seringkali diselaraskan dengan kalender musiman dan ritual adat, 3) Integrasi Nilai Spiritual dan Pelestarian: Aspek spiritual menjadi landasan kuat dalam praktik pelestarian lingkungan masyarakat adat. Kristiyanto (2011) menekankan bahwa kepercayaan tentang keterkaitan antara keselamatan komunitas dan keseimbangan ekosistem mendorong kepatuhan terhadap aturan pengelolaan sumber daya. Ritual-ritual adat memperkuat ikatan emosional dengan lingkungan dan menjadi mekanisme transmisi nilai antargenerasi, 4) Kelembagaan Adat yang Kuat: Struktur kelembagaan adat yang kuat dan dihormati oleh masyarakat menjadi faktor penting dalam implementasi praktik pelestarian. Baik itu lembaga Kewang dalam sistem Sasi, pekaseh dalam Subak, maupun otoritas adat lainnya, keberadaan institusi formal yang mengawasi dan menegakkan aturan pemanfaatan sumber daya sangat penting (Nababan, 2003), 5) Pengetahuan Detail tentang Ekosistem Lokal: Masyarakat adat memiliki pengetahuan yang sangat rinci tentang ekosistem lokal, termasuk indikator-indikator kesehatan lingkungan, taksonomi lokal flora dan fauna, serta pemahaman tentang hubungan antar spesies. Mulyoutami et al. (2009) menunjukkan bahwa pengetahuan ini memungkinkan pengambilan keputusan yang adaptif

dan responsif terhadap perubahan kondisi lingkungan.

Tantangan Dan Adaptasi Kearifan Lokal Di Era Modern

Meskipun telah terbukti efektif dalam menjaga kelestarian lingkungan, kearifan lokal masyarakat adat menghadapi berbagai tantangan di era modern: 1) Tekanan Ekonomi dan Modernisasi: Penelitian Sumarmi (2015) mengidentifikasi berbagai tekanan ekonomi yang mengancam keberlanjutan praktik-praktik adat: Pengenalan ekonomi uang yang menggantikan sistem subsisten tradisional, Tekanan untuk mengadopsi teknologi modern yang sering tidak ramah lingkungan, Perubahan pola konsumsi yang mendorong eksploitasi sumber daya berlebihan, 2) Kebijakan Pembangunan dan Pertentangan Hukum: Menurut Kristiyanto (2011), banyak kebijakan pembangunan dan peraturan formal yang bertentangan dengan sistem adat: Sistem penguasaan lahan formal yang tidak mengakui hak ulayat, Konsesi pertambangan dan perkebunan skala besar di wilayah adat, Regulasi konservasi yang mengabaikan peran masyarakat adat, 3) Perubahan Iklim dan Degradasi Lingkungan : Studi dari Hakim (2014) menunjukkan bahwa perubahan iklim menciptakan tantangan baru bagi sistem tradisional: Perubahan pola musim yang mengganggu kalender adat, Frekuensi bencana alam yang meningkat, Hilangnya spesies kunci dalam ekosistem tradisional, 4) Adaptasi dan Revitalisasi : Menariknya, banyak masyarakat adat yang berhasil beradaptasi dengan perubahan modern sambil mempertahankan esensi kearifan lingkungan mereka. Penelitian Hidayat (2013) mendokumentasikan beberapa strategi adaptasi: Integrasi pengetahuan ilmiah modern dengan kearifan lokal, Pemanfaatan teknologi informasi untuk dokumentasi dan transmisi pengetahuan adat, Pengembangan ekowisata berbasis masyarakat sebagai alternatif ekonomi berkelanjutan, Pembentukan aliansi dengan lembaga konservasi dan akademisi

Implikasi Untuk Kebijakan Konservasi Modern

Kearifan lokal masyarakat adat memberikan inspirasi dan pelajaran berharga untuk pengembangan kebijakan konservasi modern. Berdasarkan penelitian Nababan (2003), beberapa aspek yang dapat diadopsi meliputi: a) Pendekatan Partisipatif :Melibatkan masyarakat adat dalam perencanaan dan implementasi program konservasi, Mengintegrasikan pengetahuan tradisional dengan ilmu pengetahuan modern, Memperkuat institusi adat dalam pengelolaan sumber daya alam. b) Pengakuan Hak Masyarakat Adat : Formalisasi pengakuan terhadap wilayah adat dan hak ulayat, Pemberian insentif ekonomi untuk praktik pengelolaan tradisional yang berkelanjutan, Perlindungan hukum terhadap pengetahuan tradisional. c) Pendekatan Lanskap dan Ekosistem : Adopsi konsep zonasi tradisional dalam perencanaan konservasi, Penerapan filosofi holistik yang mengintegrasikan dimensi ekologis, sosial, dan spiritual, Pengembangan pendekatan pengelolaan adaptif yang terinspirasi dari sistem adat

KESIMPULAN

Tradisi masyarakat adat Indonesia dalam menjaga lingkungan merupakan contoh nyata bagaimana manusia dapat hidup harmonis dengan alam. Sistem-sistem adat ini telah berkembang selama berabad-abad melalui proses adaptasi dan pembelajaran yang panjang, menghasilkan praktik berkelanjutan yang teruji waktu. Kearifan lokal ini memiliki karakteristik holistik yang mengintegrasikan aspek ekologis, sosial, dan spiritual dalam pengelolaan lingkungan.

Di tengah krisis lingkungan global yang semakin mendesak, kearifan lokal masyarakat adat menawarkan alternatif penting dari pendekatan konservasi konvensional. Pengakuan, perlindungan, dan revitalisasi sistem pengetahuan tradisional tidak hanya penting untuk pelestarian warisan budaya, tetapi juga untuk keberlanjutan ekologis jangka panjang.

Tantangan ke depan adalah bagaimana memadukan kearifan lokal dengan pengetahuan ilmiah modern untuk menghasilkan solusi inovatif yang mengatasi permasalahan lingkungan kontemporer. Hal ini membutuhkan dialog yang setara antara masyarakat adat, ilmuwan, pembuat kebijakan, dan berbagai pemangku kepentingan lainnya. Dengan pendekatan kolaboratif dan saling menghormati, kita dapat belajar dari masa lalu untuk menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akib, Y. (2003). *Potret manusia Kajang*. Makassar: Pustaka Refleksi.
- Hakim, L. (2014). Etnobotani dan manajemen kebun-pekarangan rumah: Ketahanan pangan, kesehatan dan agrowisata. *Jurnal Sejarah dan Budaya*, 8(1), 31–40.
- Harkes, I., & Novaczek, I. (2002). Presence, performance, and institutional resilience of Sasi, a traditional management institution in Central Maluku, Indonesia. *Ocean & Coastal Management*, 45(4–5), 237–260.
- Hidayat, H. (2013). Kearifan lokal masyarakat dalam pengelolaan hutan dan lingkungan di Desa Tabala Jaya Kecamatan Bolaang Uki Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 20(3), 358–367.
- Kristiyanto, E. N. (2011). Kedudukan kearifan lokal dan peranannya dalam menyelesaikan sengketa lingkungan hidup di masyarakat. *Jurnal Penelitian Hukum*, 41(2), 79–94.
- Mulyoutami, E., Rismawan, R., & Joshi, L. (2009). Indigenous knowledge and forest management: A case study of local wisdom in management of agroforestry system by Tengger ethnic group. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 15(3), 126–133.
- Nababan, A. (2003). Pengelolaan sumberdaya alam berbasis masyarakat adat: Tantangan dan peluang. *Jurnal Antropologi Indonesia*, 27(69), 25–37.
- Nikijuluw, V. P. H. (1994). Sasi sebagai suatu pengelolaan sumberdaya berdasarkan komunitas (PSBK) di Pulau Saparua, Maluku. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 93, 79–92.
- Permana, R. C. E., Nasution, I. P., & Gunawijaya, J. (2011). Kearifan lokal tentang mitigasi bencana pada masyarakat Baduy. *Makara, Sosial Humaniora*, 15(1), 67–76.
- Roslinda, E. (2012). Analisis kelembagaan dan ekonomi sumberdaya hutan tembawang di Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat. *Jurnal Tengkuwang*, 2(1), 43–55.
- Suhartini. (2009). Kajian kearifan lokal masyarakat dalam pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, 16 Mei 2009.
- Sumarmi. (2015). Local wisdom of Osing people in conserving water resources. *Jurnal Komunitas*, 7(1), 43–51.
- Suparmini, Setyawati, S., & Sumunar, D. R. S. (2013). Pelestarian lingkungan masyarakat Baduy berbasis kearifan lokal. *Jurnal Penelitian Humaniora*, 18(1), 8–22.
- Suradisastra, K., Sejati, W. K., Supriatna, Y., & Hidayat, D. (2002). Institutional description of the Balinese Subak. *Jurnal Litbang Pertanian*, 21(1), 11–18.
- Syarif, E., Fatchan, A., & Astina, I. K. (2016). Tradition of "Pasang Ri-Kajang" in the forests management of Kajang community. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 7(6), 325–332.
- Widodo, E. (2012). Pola spasial pengelolaan hutan masyarakat adat: Studi kasus di Desa Mului, Kalimantan Timur. *Jurnal Geografi*, 9(2), 111–121.
- Windia, W. (2010). Sustainability of Subak irrigation system in Bali (Experience of Bali Island). *Jurnal Budaya Pertanian*, 9(3), 1–5.