

Analisis dampak alih fungsi lahan subak terhadap kerawanan bencana banjir (Studi kasus di desa Jatiluwih, kecamatan Penebel, kabupaten Tabanan, provinsi Bali)

Mustarini Dessy Vitiara^{1*}, Annysa Arientika Putri², dan Januar Triadi³

1 Sekolah Ilmu Lingkungan, Universitas Indonesia; Jl. Salemba Raya No. 4, Kampus UI Salemba, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 10430

2 Sekolah Ilmu Lingkungan, Universitas Indonesia; Jl. Salemba Raya No. 4, Kampus UI Salemba, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 10430; annysaariantika.uistudent@gmail.com

3 Sekolah Ilmu Lingkungan, Universitas Indonesia; Jl. Salemba Raya No. 4, Kampus UI Salemba, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 10430; januar.triadi21@ui.ac.id

* Korespondensi: dessyvitiara@gmail.com

Tanggal Diterima: 30 Januari 2024

Tanggal Terbit: 29 Februari 2024

Abstract

Subak is a local wisdom in Bali in the form of a socio-cultural agrarian system for the management of rice fields with irrigation or irrigation systems regulated by members of the Subak group. In its management, Subak land tends to experience degradation due to external interventions as tourism interest grows in Bali. The conversion of land to increase tourism facilities in Bali leads to a decrease in the area of rice fields managed with the Subak system. In the research location, namely Jatiluwih Village, Penebel District, Tabanan Regency, land degradation is identified due to the transformation of agricultural land into non-agricultural land such as hotels or homestays and restaurants to support the tourism sector. Previous research recorded the presence of 10 homestay units and restaurants with medium to large land use sizes on the main road in Jatiluwih Village. This number will continue to increase depending on the promotion and continuous tourism interventions, resulting in ongoing land conversions. Based on spatial observations, rice fields with the Subak system in Jatiluwih Village cover an area of 360 hectares integrated with a river flow along 80 kilometers. The rainfall in Jatiluwih Village falls under the very high category, which is >500mm. This further reinforces the potential for flooding if the existing land is not well managed. So far, there have been no reports of flooding in Jatiluwih Village due to the overflowing of water in the fields caused by long rainy seasons or storms. However, continuous tourism expansion as a result of Subak being designated as one of UNESCO's Intangible Cultural Heritage in 2012, has the potential to further reduce the area of rice fields with the Subak system, which play a role in the infiltration and perforation of water into the soil. Policies related to tourism growth while preserving Subak rice fields in Jatiluwih Village need to be balanced, so that their existence can continue, especially in avoiding rice field degradation and preventing the potential for floods.

Keywords: land degradation; subak; tourism

Abstrak

Subak merupakan sebuah kearifan lokal di Bali yang berbentuk sistem sosio kultural agraris terhadap pengelolaan lahan persawahan dengan pengairan atau sistem irigasi yang diatur sedemikian rupa oleh anggota kelompok Subak. Dalam pengelolaannya, lahan Subak cenderung mengalami degradasi akibat intervensi eksternal seiring berkembangnya minat pariwisata di Bali. Terjadinya alih fungsi lahan untuk memperbanyak fasilitas wisata di Bali membuat lahan persawahan yang

Cite This Article:

Vitiara, M. D., Putri, A. A., & Triadi, J. (2024). Analisis dampak alih fungsi lahan subak terhadap kerawanan bencana banjir (Studi kasus di desa Jatiluwih, kecamatan Penebel, kabupaten Tabanan, provinsi Bali). *Social Agriculture, Food System, and Environmental Sustainability*, 1(1), 20-33.
<https://doi.org/10.61511/safses.v1i1.2024.551>



Copyright: © 2024 by the authors.
Submitted for possible open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

dikelola dengan sistem Subak mengalami penurunan luas area. Pada lokasi penelitian, yaitu Desa Adat Jatiluwih, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan, diidentifikasi mengalami degradasi lahan persawahan akibat adanya transformasi lahan dari lahan pertanian menjadi non pertanian seperti bangunan hotel atau homestay dan restoran untuk menunjang sektor pariwisata. Tercatat pada penelitian sebelumnya, terdapat 10 unit homestay dan restoran dengan ukuran penggunaan lahan sedang hingga besar pada sisi jalan utama di Desa Jatiluwih. Jumlah ini akan terus mengalami peningkatan tergantung promosi dan intervensi wisata yang dilakukan terus-menerus, sehingga alih fungsi lahan juga akan terus terjadi. Berdasarkan pengamatan secara spasial, lahan persawahan dengan sistem Subak di Desa Jatiluwih memiliki luas 360 hektare yang terintegrasi dengan aliran sungai sepanjang 80 kilometer. Curah hujan yang terjadi di Desa Jatiluwih termasuk kategori sangat tinggi, yaitu >500mm. Hal ini makin memperkuat potensi banjir apabila lahan yang ada tidak dikelola dengan baik. Sejauh ini belum ada laporan terhadap banjir yang melanda Desa Jatiluwih akibat meluapnya perairan di sawah yang disebabkan musim hujan yang panjang atau badai. Namun, ekspansi pariwisata yang terus-menerus sebagai dampak ditetapkannya Subak sebagai salah satu Warisan Budaya Dunia tak Benda oleh UNESCO pada tahun 2012, berpotensi mengakibatkan semakin menurunnya luas lahan persawahan yang memiliki sistem Subak dan mempunyai peran untuk proses infiltrasi dan perforasi air ke dalam tanah. Kebijakan terkait pertumbuhan pariwisata dengan pemeliharaan lahan persawahan Subak di Desa Jatiluwih perlu diseimbangkan, sehingga keberadaannya dapat berlanjut, terutama dalam menghindari degradasi lahan sawah dan mencegah potensi bencana banjir.

Kata kunci: degradasi lahan; pariwisata; subak

1. Pendahuluan

Pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) mengisyaratkan adanya keharmonisan antara keberlangsungan pembangunan dengan kelestarian lingkungan hidup (Keraf, 2010). Keberlanjutan pada Subak menunjukkan kemampuan Subak sebagai sistem irigasi untuk dapat bertahan dari berbagai intervensi yang berasal dari pihak eksternal. Sebagai lembaga sosio-kultural, Subak memiliki kelemahan yaitu tidak tahan terhadap intervensi yang berasal dari luar. Subak nyaris tidak memiliki resiliensi atau daya lenting, apabila elemen-elemen pembentuknya lenyap. Elemen pembentuk Subak antara lain: sawah, sumber air, petani, pura Subak, dan otonomi. Lenyapnya elemen pembentuk Subak maka akan berakibat pada hilangnya keberadaan Subak (Windia, 2018).

Pengairan lahan pertanian terutama lahan sawah padi memerlukan perhatian khusus karena memiliki karakteristik pengairan yang berbeda dibanding dengan komoditas pertanian lainnya. Luas rata-rata kepemilikan lahan sawah oleh petani di Indonesia cenderung kecil yaitu 360 m² dengan pengaturan letak lahan sawah yang saling berdekatan antara satu dengan lainnya. Apabila pengaturan pengairan diatur oleh masing-masing petani akan menyebabkan ketidakteraturan pengairan di lahan. Salah satu upaya pengaturan perairan yang terkenal di Indonesia bahkan dunia yaitu Subak. Jansing et al. (2020) menyebutkan bahwa Subak pertama kali ditemukan pada tahun 1970 di Karangasem, Bali, yang memiliki iklim paling kering di Pulau Bali.

Subak merupakan jaringan kelompok petani yang beroperasi sebagai organisasi pengelolaan air yang otonom atau berdasarkan aturan kelompok masing-masing, yang membuat penjadwalan irigasi untuk semua anggotanya secara bergantian dari lahan yang paling tinggi dialirkan ke lahan yang terletak dibawahnya. Sistem seperti ini sebenarnya sudah dikenal di masyarakat Bali sejak berabad-abad lalu sebagai bentuk pemujaan mengikuti filosofi Tri Hita Karana (THK) dalam ajaran agama Hindu yang terdiri dari hubungan manusia dengan Tuhan (Parahyangan), hubungan manusia dengan manusia (Pawongan), dan hubungan manusia dengan alam dan lingkungan (Palemahan). Selain itu juga disebutkan bahwa struktur manajemen air yang ada di Subak diadaptasi dari mandat raja untuk memperluas produksi pertanian dengan menyeimbangkan ketersediaan sumber daya alam yang ada.

Definisi Subak secara resmi dijelaskan pada Peraturan Daerah Provinsi Bali No. 02/PD./DPRD/1972 Tahun 1972 tentang Irigasi Daerah Propinsi Bali pasal 4 menyebutkan definisi Subak adalah masyarakat hukum adat di Bali yang bersifat sosio agraris religius, yang secara historis didirikan sejak dahulu kala dan berkembang terus sebagai organisasi penguasa tanah dalam bidang pengaturan air dan lain-lain untuk persawahan dan suatu sumber air didalam suatu daerah. Pada pasal 1 juga disebutkan jenis sumber air yang dapat digunakan, yaitu yang tersedia secara alami, baik berada diatas permukaan tanah, maupun yang ada didalam tanah seperti sungai, danau, rawa, mata air dan lapisan air tanah. Kemudian pada Peraturan Daerah Provinsi Bali, Nomor 9 Tahun 2012 tentang Subak pada pasal 1 ayat (4) mendefinisikan Subak sebagai organisasi tradisional dibidang tata guna air dan atau tata tanaman di tingkat usaha tani pada masyarakat adat di Bali yang bersifat sosioagraris, religius, ekonomis yang secara historis akan terus bertumbuh dan berkembang.

Pada awalnya proses pembentukan Subak di Bali diawali dengan kegiatan masyarakat yang membuka area hutan menjadi persawahan sedikit demi sedikit dekat dengan area persawahan yang sudah ada. Pada masa itu petani-petani lokal Bali sedikit demi sedikit membuka area hutan menjadi lahan persawahan, kemudian lahan persawahan yang ada berkembang menjadi *tempek*. *Tempek* adalah satu area persawahan yang mendapat bantuan air irigasi, kemudian tempek-tempek ini semakin berkembang luas area wilayahnya, dan berkembang menjadi subak. Lalu, subak yang luas areanya menjadi luas tersebar, dan irigasi air yang cakupannya menjadi luas maka akan berkembang menjadi *subakgede*. Selanjutnya *subakgede* akan berkembang menjadi *subakagung* (Norken, 2015; Windia, 2018). Berkembangnya subak menjadi *subakgede*, yang kemudian berkembang menjadi *subakagung* adalah upaya yang dilakukan untuk mempertahankan keberlanjutan dari sistem irigasi subak di Pulau Bali (Rahmi & Setiawan, 2020).

Selama ribuan tahun ini, integrasi antara Subak, padi, dan air, telah membentuk lanskap dan menjadi satu bagian tak terpisahkan dari kehidupan religius masyarakat Bali. Subak dapat diartikan sebagai masyarakat hukum adat yang berisi kumpulan para petani yang mengelola air irigasi secara bersamaan dan bijaksana dalam satu kawasan lahan sawah. Kumpulan petani yang menjadi anggota Subak disebut sebagai *Krama* Subak. Sejak abad ke-11, jaringan aliran air yang mengalir sawah atau biasa disebut pura atau candi, sudah terbentuk dan berfungsi untuk mengelola air irigasi pada skala seluruh daerah aliran sungai. Air diperoleh dari mata air langsung dan dialirkan melalui pura ke sawah-sawah milik petani (Rahmi & Setiawan, 2020).

Pengaturan air Subak dimanfaatkan oleh kelompok petani untuk menyeimbangkan kebutuhan air setiap anggota dari hulu sampai mengelola kebutuhan untuk membanjiri sawah di hilir untuk menghambat perkembangan hama (Jansing et al., 2020). Pada Peraturan Daerah Provinsi Bali, Nomor 9 Tahun 2012 tentang Subak pasal 3 menyebutkan lima tujuan terbentuknya Subak, yaitu 1) memelihara dan melestarikan organisasi Subak, 2) mensejahterakan kehidupan petani, 3) mengatur perairan dan tata tanaman, 4) melindungi dan mengayomi petani, dan 5) memelihara serta memperbaiki saluran air ke sawah. Adapun tujuh fungsi subak sebagaimana disebutkan pada pasal 8 yaitu 1) membantu pemerintah dalam meningkatkan pembangunan dibidang pertanian, 2) melaksanakan hukum adat dan adat istiadat dalam subak, 3) menetapkan *awig-awig* sebagai suatu kesepakatan dalam mengatur kepentingan sosial pertanian dan keagamaan, 4) membina dan melestarikan nilai-nilai agama dan kesatuan anggota berdasarkan *paras paros segilik seguluk selunglung sebayantaka* (bersatu-padu, saling menghormati pendapat orang lain), 5) menjaga, memelihara, mengembangkan, dan memanfaatkan kelayakan subak dan prasarana-prasarana irigasi lainnya guna menjamin kelancaran tertibnya irigasi dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat, 6) mengembangkan kemampuan *krama subak* untuk meningkatkan produktifitas, pendapatan, dan kesejahteraan petani, dan 7) menjaga kelestarian wilayah subak dan lingkungannya dalam rangka pertanian berkelanjutan.

Subak menjadi kearifan lokal yang ada di Bali pada bidang pertanian yang sangat erat kaitannya dengan keberadaan lahan pertanian. Subak baik dari pengaturan lanskap dan

manajemen keanggotaannya menjadi salah satu daya tarik wisata utama di Bali. Upaya untuk menjaga tradisi Subak berarti menjaga kebudayaan yang telah turun-temurun diwariskan, ditambah lagi status Subak sekarang yang masuk dalam salah satu warisan budaya dunia (Prastyadewia et al., 2020). Subak yang menyediakan pemandangan alam atau lanskap alami berupa sawah terasering juga dapat menjadi daya tarik wisatawan untuk berkunjung. Hal ini sesuai dengan pendapat Budhi & Lestari (2016) bahwa keunikan pemandangan alam berupa sawah terasering yang disediakan oleh Subak dapat berfungsi meningkatkan aspek pariwisata karena banyak wisatawan luar negeri yang menyukai pemandangan tersebut dan juga bisa digunakan sebagai wisata alam.

Subak sebagai organisasi tradisional yang mengatur pengairan sawah petani memiliki struktur organisasi dan efektif dalam mengatur kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh para petani lokal anggota subak. Organisasi Subak diketuai oleh seorang ketua yang disebut *pekaseh* atau *kelihan* Subak. Ketua ini harus bisa mengatur wilayah subak atau *palemahan* sesuai dengan aturan (*awig-awig*) subak. Petani yang menjadi anggota subak disebut dengan *krama* subak. Ketua bersama dengan *krama* akan mengadakan *paruman* atau rapat-rapat yang diadakan untuk membahas pemberdayaan subak dan memfasilitasi persoalan yang ada mengenai subak. Pengurus organisasi ini disebut dengan *prajuru subak* (Rahmi & Setiawan, 2020). Organisasi subak mengatur pola dan jadwal tanam pada tiap-tiap subak dengan rinci, termasuk didalamnya waktu penyemaian benih padi atau yang biasa disebut dengan *ngurit*, batas waktu penanaman padi atau yang disebut dengan *nandur*, hingga jenis-jenis padi yang akan ditanam. Seluruh hal ini diatur dalam sebuah regulasi yang disebut dengan *awig-awig* (Norken, 2015).

Subak menggabungkan tiga karakteristik dalam pelaksanaannya, yaitu sosial, pertanian, dan agama. Subak menggabungkan ketiga karakteristik tersebut dan memiliki peraturan sendiri bernama *awig-awig* yang tidak boleh bertentangan dengan Pancasila, Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 dan Peraturan Perundang-undangan serta harus diikuti dan dipatuhi oleh anggota Subak. *Awig-awig* menjelaskan tentang norma-norma, aturan, pemahaman pelaksanaan, sanksi, kegiatan organisasi, serta hak dan kewajiban yang harus ditunaikan oleh anggota untuk mengatur tentang Subak. Peraturan ini dianggap memiliki peran sangat penting dan mendorong petani untuk tetap menjaga Subak sebagai warisan budaya yang ada (Prastyadewia et al., 2020). Regulasi yang diatur dalam *awig-awig* tidak semuanya dibuat secara tertulis dan disahkan oleh pihak-pihak yang berwenang, beberapa regulasi merupakan peraturan-peraturan sederhana, dan bahkan ada yang tidak tertulis. Walaupun begitu *awig-awig* masih tetap dihormati dan ditaati oleh petani-petani lokal anggota Subak. *Awig-awig* kemudian menjadi berkembang atau yang disebut dengan aturan atau regulasi tambahan yang disebut dengan *pasuara*. *Pasuara* ini memiliki fungsi sebagai aturan yang berkembang dikarenakan untuk memenuhi tuntutan dari para petani lokal anggota subak. Apabila petani lokal melanggar peraturan dalam *awig-awig* maka petani yang bersangkutan akan dikenakan sanksi yaitu denda yang telah diatur dalam *awig-awig* (Norken, 2015).

Sumber air untuk keperluan irigasi subak biasanya bersumber dari mata air atau berasal dari aliran sungai yang kemudian dialirkan melalui saluran yang disebut dengan *telabah* yang akan melewati terowongan yang disebut dengan *aungan*. Pada masa kini sistem irigasi subak telah menggunakan konstruksi yang *modern* sehingga memiliki efisiensi sistem pendistribusian air yang lebih baik. Pembagian distribusi air pada sistem irigasi subak terhadap *tempek-tempek* subak didasarkan pada keadilan dalam memperoleh air, yaitu dengan mempertimbangkan jarak sawah yang akan diairi dan juga porositas tanah. Sistem distribusi air juga dilakukan dengan sistem rotasi dari satu *tempek* ke *tempek* lain. Metode distribusi air lainnya adalah dengan mengatur waktu tanam antar *tempek* yang diatur agak tidak berlangsung secara bersamaan dengan *tempek* lainnya, metode ini disebut dengan sistem *nugel bungbung* (Norken, 2015).

Pengelolaan bangunan dan jaringan irigasi yang digunakan dalam Subak mengikuti ketentuan-ketentuan yang ada dan umumnya menggunakan bangunan yang sudah ada sejak bertahun-tahun yang lalu. Anggota yang masuk dalam organisasi Subak secara bersamaan akan mengelola bangunan dan jaringan irigasi agar tetap dapat digunakan dan

juga bertujuan untuk menjaga warisan budaya nenek moyang yang ditinggalkan. Menurut penelitian Norken (2015) jaringan-jaringan irigasi pada subak meliputi:

- 1) *Empelan*, bangunan muka air yang ditinggikan.
- 2) *Telabah*, yaitu saluran. *Telabah* terdiri atas tiga macam, yaitu *telabah gede*, *telabah pemaron*, dan *telabah cerik*. *Telabah gede* sebagai saluran primer, *telabah pemaron* sebagai saluran sekunder, *telabah cerik* sebagai saluran tersier. *Telabah* juga dapat berupa terowongan, atau yang biasa disebut dengan *aungan* apabila saluran ini menembus perbukitan.
- 3) *Jengkuwung*, yaitu gorong-gorong.
- 4) *Titi*, yaitu jembatan.
- 5) *Parahyangan*, yaitu tempat ibadah berupa pura yang ada di setiap subak.

Fenomena pertumbuhan penduduk, intensifikasi produksi pertanian, urbanisasi, dan industrialisasi sering memberikan pengaruhnya terhadap ketersediaan tanah dan air. Salah satu kelemahan dari Subak sebagai sistem irigasi yang berlandaskan aspek sosio-kultural adalah ketidakmampuannya dalam melawan intervensi atau gangguan yang datang dari luar. Landasan dari bidang pertanian di Bali adalah Subak, sehingga perhatian yang lemah terhadap permasalahan Subak di Bali dapat menyebabkan keberadaan sistem pertanian ini menjadi terpuruk (Windia, 2018).

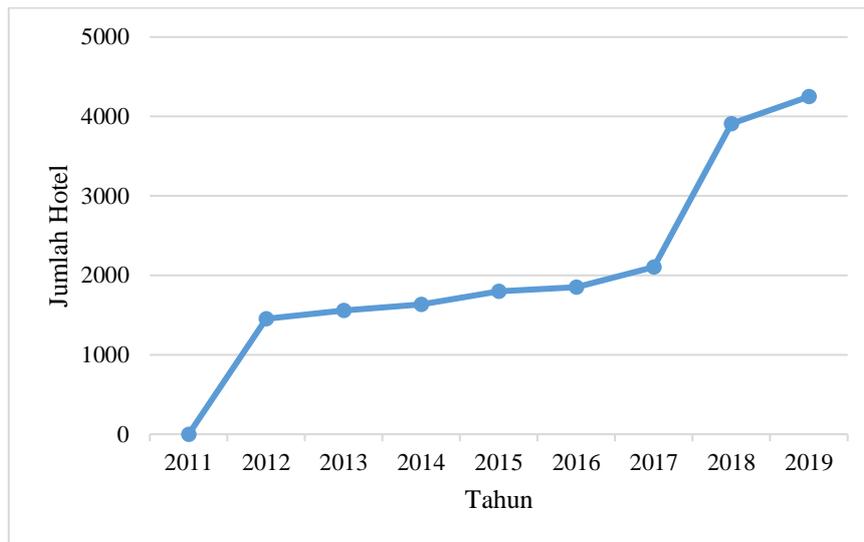
Keberadaan infrastruktur dan akomodasi pada sekitar area Subak seperti hotel dan restoran yang memanfaatkan lanskap Subak akan semakin menambah ancaman kelestarian Subak yang ada (Roth, 2014). Selain itu, permasalahan yang muncul dalam pengelolaan Subak sesuai dengan yang disampaikan oleh Geria et al. (2019) yaitu petani yang sudah memilih untuk alih profesi seperti menjadi pedagang, pengelola penginapan, dan *tour guide* serta permasalahan regenerasi petani yaitu tidak ada lagi generasi muda yang ingin menjadi petani dan melanjutkan tradisi Subak. Permasalahan utama lain yaitu adanya degradasi dan konversi lahan pertanian menjadi non pertanian seperti hotel atau penginapan serta bangunan dan infrastruktur lainnya. Tingkat ekonomi petani yang rendah juga menjadi masalah, sehingga para petani memilih untuk menjual lahan sawahnya dan memilih untuk mendapatkan ganti rugi yang besar dari pembangunan yang akan dilakukan di lahan sawah miliknya daripada melanjutkan tradisi Subak.

Pada masa kini kondisi persawahan di Bali sudah banyak yang rusak, terutama akibat alih fungsi lahan. Fenomena alih fungsi lahan menyebabkan sawah yang tersisa memiliki sarana irigasi yang rusak dan tidak dapat berfungsi dengan efektif dalam mengairi sawah-sawah yang ada. Menurut Windia (2018) alih fungsi lahan sawah pada masa kini sudah berkembang dengan pesat, yaitu sekitar 750 hektar/tahun. Tercatat dalam BPS data pada tahun 2010, mengenai alih fungsi lahan dalam kurun waktu 2005 hingga 2009 memiliki rata-rata lebih dari 1000 hektar per tahun. Perubahan fungsi lahan Subak menjadi infrastruktur dapat mengancam kelestarian Subak dan bentang alamnya.

Terkait pada permasalahan air untuk irigasi, saat ini petani lokal yang menjadi anggota Subak sedang mengalami banyak persaingan, terutama persaingan dengan pihak industri, yang termasuk di dalamnya sektor pariwisata. Banyak sumber air yang pada mulanya diperuntukkan untuk kepentingan pertanian, kemudian pada masa kini dialihkan untuk kepentingan PDAM dan juga untuk sektor pariwisata. Apabila tidak ada air, maka bagaimana cara petani lokal untuk dapat melangsungkan kegiatan pertaniannya dengan baik, sedangkan kebutuhan air untuk irigasi adalah kebutuhan yang sangat penting bagi petani. Kasus permasalahan air ini sudah terjadi hampir di seluruh Bali (Windia, 2018).

Subak sangat tergantung pada keberadaan atau jumlah lahan pertanian. Berkurangnya luas lahan pertanian akibat alih fungsi lahan akan mengancam keberadaan Subak (Prastyadewia et al., 2020). Alih fungsi lahan Subak untuk pembangunan hotel dan restoran di Provinsi Bali pada tahun 2011-2019 ditunjukkan pada Gambar 1. Peningkatan jumlah wisatawan yang datang ke Bali setiap tahunnya menyebabkan peningkatan pembangunan sarana dan prasarana pendukung pariwisata dan mengancam keberadaan lahan pertanian produktif pada organisasi Subak. Meski Subak memiliki nilai budaya yang tinggi, dorongan ekonomi yang muncul dan sektor pariwisata dinilai lebih menguntungkan

dibandingkan dengan sektor pertanian akan mengubah atau bahkan menghilangkan Subak yang telah ada sejak beratus-ratus tahun yang lalu (Prastyadewia et al., 2020).



Gambar 1. Jumlah hotel berbintang di provinsi Bali tahun 2011-2019 (Prastyadewia et al., 2020)

Provinsi Bali memiliki daerah yang relatif datar dengan intensitas curah hujan yang tinggi dan tutupan lahan alami atau lapisan kedap air sudah berkurang digantikan dengan banyaknya perumahan dan bangunan lainnya. Hal ini menyebabkan Bali menjadi daerah rawan banjir. Kondisi fisik Provinsi Bali yang memiliki banyak sungai dan dikelilingi oleh lautan dan selat juga menambah kerentanan daerah tersebut terhadap bencana banjir (Kusmiyarti et al., 2018). Perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan dari lahan pertanian ke non pertanian pada bagian hulu akan mengubah ciri-ciri sistem pengaturan irigas dan drainase sedemikian rupa sehingga akan berdampak pada luapan permukaan dan mengurangi kapasitas infiltrasi permukaan tanah yang selanjutnya akan menyebabkan banjir (Sugianto et al., 2022). Banjir selain disebabkan oleh peristiwa alami, juga dapat disebabkan oleh kegiatan antropogenik atau ulah manusia, seperti perluasan pemukiman akibat pertumbuhan penduduk, penggunaan lahan dan perubahan tutupan lahan yang berdampak pada siklus hidrologi dan ketersediaan air (Gan et al., 2018).

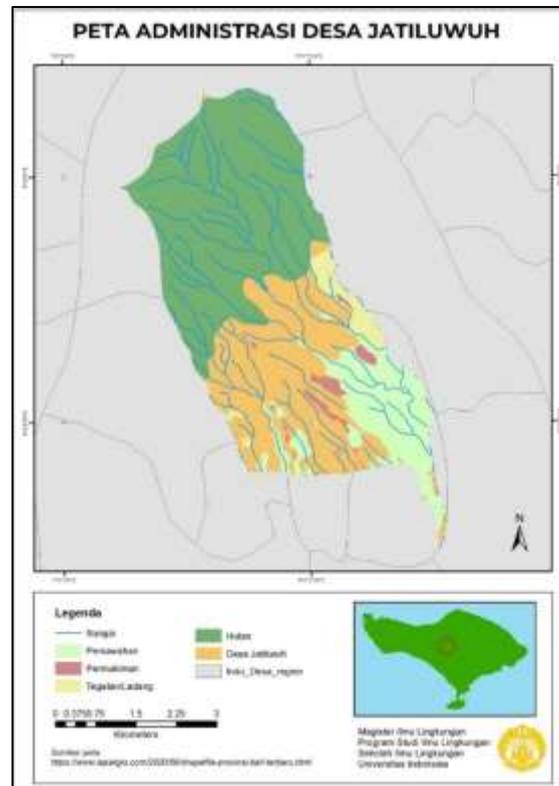
Subak merupakan bentuk kearifan lokal dalam pengelolaan lahan sawah. Sawah, dalam hal ini, memiliki fungsi lingkungan sebagai preservasi terhadap siklus air, yang sebagian merupakan air hujan, dengan menyediakan peran infiltrasi dan perforasi air ke dalam tanah melalui lahan sawah. Hal ini menyebabkan intrusi dan limpasan air berlebih saat musim hujan/badai menjadi berkurang. Fungsi dasar lahan sawah ini merupakan salah satu bentuk pencegahan banjir, ditambah dengan pengelolaan Subak yang memang mengutamakan integrasi sosial dan lingkungan. Bentuk pengawasan terhadap irigasi atau aturan pengairan membuat sawah dengan sistem Subak punya andil terhadap pencegahan banjir (Sihaloho dan Sembiring, D.S., 2019).

2 Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kualitatif dan pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode *literature review*. Analisis kualitatif dilakukan secara naratif untuk menjelaskan dan menganalisa dampak alih fungsi lahan akibat pertumbuhan sektor pariwisata terhadap Subak dan kerawanan bencana banjir yang terjadi.

Lokasi yang menjadi pembahasan pada manuskrip ini adalah Desa Jatiluwuh, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali. Peta administrasi Desa Jatiluwuh dapat dilihat pada Gambar 2. Desa Jatiluwuh merupakan wilayah daratan (tanpa pesisir dan laut) dengan area persawahan yang cukup luas, yaitu 360 hektare atau sekitar 15% dari

keseluruhan wilayah desa (2330 hektar). Bentangan lahan persawahan di Desa Jatiluwih sudah menjadi daya tarik wisata sejak dulu bagi wisatawan lokal, domestik, maupun mancanegara, salah satunya objek wisata bernama Jatiluwih *Rice Terrace* yang merupakan gabungan sawah terasering yang dikelola dengan Subak. UNESCO kemudian menetapkan Subak sebagai warisan budaya dunia pada tanggal 29 Juni 2012 sehingga menjadikan citra objek wisata dengan pemandangan persawahan di Bali turut meningkat.



Gambar 2. Peta administrasi desa Jatiluwih (Dokumentasi pribadi (kartografer: Januar Triadi))



Gambar 3 (a) Peta Area Persawahan Desa Jatiluwih; (b) Peta Aliran Sungai Desa Jatiluwih (Dokumentasi pribadi (kartografer: Januar Triadi))

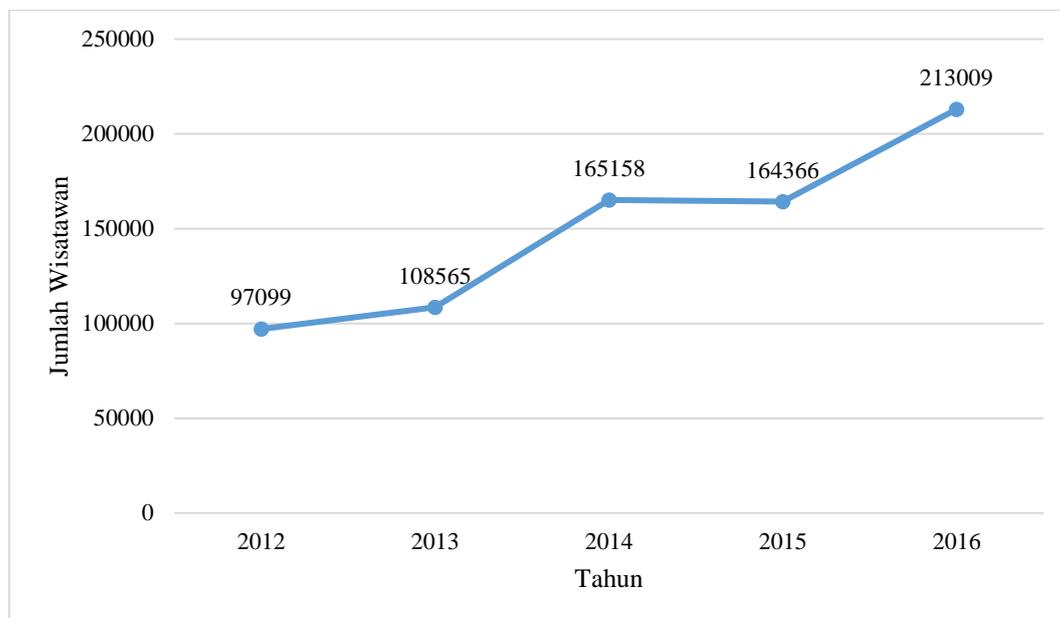
Area persawahan yang ada di Desa Jatiluwih memiliki luas 360 hektar yang terintegrasi dengan aliran sungai sepanjang 80 km. Peta area persawahan dan aliran sungai pada Desa Jatiluwih Bali dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 tersebut dapat dilihat bahwa terdapat permukiman pada area persawahan atau Subak. Permukiman yang dimaksud bisa berupa tempat tinggal penduduk asli Desa Jatiluwih maupun hotel atau *homestay* tempat wisatawan berkunjung. Hal ini jika terus berkembang maka akan mengakibatkan kerentanan pada daerah Subak dan meningkatkan tingkat alih fungsi lahan pertanian menjadi non pertanian di Desa Jatiluwih.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Area Studi Kasus

Desa Jatiluwih, Bali memiliki beberapa organisasi Subak yang masing-masing diketuai oleh satu pekaseh seperti Subak Kedamain, Subak Gunungsari, Subak Kesambahan, Subak Besikalung, Subak Kesambi dan Subak Gunungsari Umakayu serta satu subak utama yang bernama Subak Jatiluwih. Selain beberapa Subak tersebut, di Desa Jatiluwih juga terdapat dua Subak Abian atau Subak yang khusus mengatur lahan perkebunan lahan kering, yaitu Subak Abian Jatiluwih dan Subak Abian Gunungsari (Budhi dan Lestari, 2016).

Subak Jatiluwih ditetapkan sebagai Warisan Budaya Dunia oleh UNESCO pada tahun 2012. Penetapan ini berdampak pada meningkatnya jumlah kunjungan wisatawan baik lokal maupun manca negara. Peningkatan jumlah wisatawan akan berdampak buruk pada lingkungan. Penelitian yang dilakukan oleh Pangestika et al. (2019) menyebutkan bahwa daya dukung lingkungan pada Desa Jatiluwih Bali terus menurun sejak ditetapkan sebagai Warisan Budaya Dunia akibat timbulnya keramaian dan tekanan pada Desa Jatiluwih. Perkembangan jumlah wisatawan di Desa Jatiluwih pada tahun 2012 hingga tahun 2016 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik jumlah wisatawan di desa Jatiluwih tahun 2012-2016 (Prastyadewia et al., 2020)

Berdasarkan gambar 4 yang memuat tentang grafik jumlah wisatawan yang mengunjungi Desa Jatiluwih dapat diketahui bahwa jumlah wisatawan terus meningkat dari tahun 2012 hingga tahun 2016. Peningkatan ini akan memberikan dampak tidak langsung pada keberadaan atau eksisting Subak berupa berkurangnya lahan Subak karena adanya alih fungsi lahan menjadi sarana pendukung pariwisata. Menurut Pangestika et al. (2019), adanya pengembangan area pariwisata akibat jumlah wisatawan yang terus meningkat di Desa Jatiluwih Bali menyebabkan keberadaan dan keberlanjutan Subak Jatiluwih terancam. Wisatawan yang awalnya datang untuk menikmati pemandangan alami pada Subak tetapi menjadi penyebab hilangnya lahan Subak itu sendiri. Area Subak Jatiluwih selain mengalami penurunan luas areal, juga mengalami ancaman lain seperti berkurangnya keanekaragaman hayati bahkan beberapa spesies sudah terancam punah, keindahan alam alami yang tersedia menjadi rusak akibat adanya proses pembangunan pada areal Subak, serta meningkatnya tingkat pencemaran, baik akibat sampah maupun pencemaran udara akibat bertambahnya jumlah kendaraan dan asap dari beberapa pabrik di sekitar areal Subak Jatiluwih.

3.2 Subak Mencegah Konflik Sosial dan Menjaga Stok Air

Subak yang terdapat di Desa Jatiluwih memiliki pura yang disebut pura ulun carik atau pura bedugul yang khusus dibangun oleh para pemilik lahan dan petani. Pura yang dibangun ini bertujuan untuk memberikan penghormatan dan sebagai rasa syukur kepada Dewi Sri. Dewi Sri pada masyarakat Bali diyakini sebagai dewi kemakmuran atau kesuburan pada bidang pertanian. Sistem pengairan atau irigasidiatur oleh seorang pemuka adat yang juga adalah seorang petani di Bali. Secara struktural, organisasi untuk sistem Subak Jatiluwih dipimpin oleh seorang ketua yang disebut sebagai Pekaseh. Kemudian, sistem Subak ini akan dibagi menjadi 7 kelompok atau dikenal dengan istilah *tempek*, seperti yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelompok/*tempek* pengelola subak di Desa Jatiluwih

No.	Nama Kelompok/ <i>Tempek</i>	Jumlah Anggota (orang)	Luas Pengelolaan (hektare)
1.	Telabah Gede	110	131
2.	Besi Kalung	55	46
3.	Kedamaian	60	56
4.	Uma Dwi	40	21,7
5.	Kesambi	43	11
6.	Gunung Sari	57	37
7.	Umakayu	30	36

Para pemilik lahan dan petani di desa Jatiluwih juga membangun pura yang bernama pura *ulun carik* khusus untuk sistem pengairan Subak dengan maksud sebagai bagian dari persembahan bagi Dewi Kemakmuran, Dewi Sri. Persembahan ini diyakini oleh warga dapat membuat hasil pertanian tetap subur dan dapat terhindar dari segala musibah. Sistem pengairan bagian ini dikelola oleh seorang petani yang juga merupakan tokoh adat desa.

Kelompok-kelompok atau *tempek* yang ada di Desa Jatiluwih memiliki ketua atau *Kelian Tempek* masing-masing. Setiap lahan yang digarap oleh *tempek*, masing-masing memiliki luas yang berbeda hingga mencapai total wilayah garapan seluas 338,7 ha untuk keseluruhan *tempek*. Kelompok-kelompok tersebut melakukan cara pengelolaan pengairannya masing-masing menuju saluran irigasi ke sawah-sawah yang ada (Anonim, 2022).

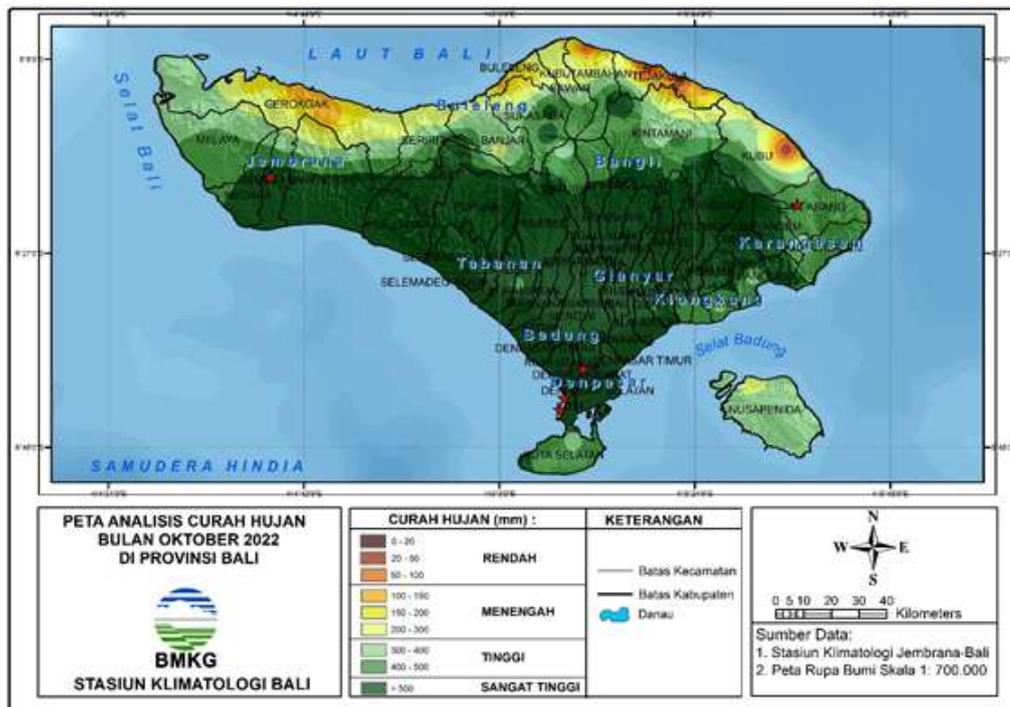
Dalam aktivitas pertanian di Bali secara umum, tidak jarang terjadi konflik sosial terhadap pelaksanaan kelola lahan dan pembagian air. Subak sebagai sistem sosial pertanian dapat menjadi jalan keluar agar pengelolaan pertanian dapat berjalan dengan harmoni dan berkelanjutan. Sistem sosio-religius yang terintegrasi dengan lingkungan alam merupakan ciri khas Subak yang membentuk unsur demokratis sehingga membuat pengelolaan sawah di Bali menjadi contoh yang ideal bagi pertanian berkelanjutan.

3.3 Subak Sebagai Sistem Kendali Bencana Banjir

Sistem irigasi Subak adalah salah satu sistem pertanian tradisional. Bentang lahan subak yang telah ada sejak berabad-abad yang lalu merupakan wujud dari warisan budaya yang senantiasa hidup di Pulau Bali. Bentuk pengelolaan Subak terhadap lahan persawahan dapat berkontribusi dalam perencanaan tata kota atau wilayah, bukan hanya dalam sistem pengelolaan air, tapi juga dalam mengendalikan serta mencegah banjir. Salah satu kerawanan subak adalah adanya fenomena alih fungsi lahan Subak untuk kegiatan pariwisata yang dapat mengancam keberadaan subak.

Penetapan sistem irigasi subak sebagai Warisan Lanskap Budaya Dunia pada tahun 2012 adalah hal yang positif, karena hal ini Subak pada akhirnya mendapat perhatian luar biasa dari masyarakat dunia. Kawasan Desa Jatiluwih dengan persawahan terasering dan sistem subak yang unik menjadi daya tarik bagi wisatawan di Bali untuk mengunjunginya, terutama wisatawan mancanegara (Rahmi & Setiawan, 2020). Banyaknya wisatawan yang datang menyebabkan semakin besarnya potensi alih fungsi lahan subak untuk dijadikan sebagai sarana dan prasarana pariwisata.

Subak selain perannya dalam kegiatan irigasi sawah, juga berperan dalam upaya melestarikan lingkungan dikarenakan dapat mencegah terjadinya fenomena banjir. Keberadaan subak berperan penting sebagai kawasan resapan air, jika keberadaan subak dan lahan pertanian terancam maka akan berpengaruh pada sistem irigasi hidrologi alami yang berfungsi untuk menjaga volume air dari hulu ke hilir. Fenomena terancamnya keberadaan subak dan lahan pertanian ini dapat mempercepat terjadinya banjir (Muhajir, 2016).



Gambar 5. Peta analisis curah hujan provinsi Bali (BMKG, 2022)

Berdasarkan Peta Analisis Curah Hujan Provinsi Bali, Kabupaten Tabanan memiliki kategori curah hujan yang sangat tinggi, yaitu >500 mm. Hal ini menunjukkan jika Desa Jatiluwih yang merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Tabanan juga terdampak curah hujan kategori sangat tinggi tersebut. Adanya curah hujan yang sangat tinggi memerlukan kemampuan tanah dalam menyerap air yang juga tinggi, sehingga lahan persawahan serta hutan yang berada di Desa Jatiluwih punya peran penting dalam fungsi penyerapan air ini.

Tingginya tingkat curah hujan akan berkorelasi positif dengan kemungkinan terjadinya potensi banjir yang muncul di Desa Jatiluwih. Hal ini harus segera diatasi dengan mengatur strategi mitigasi yang tepat. Kusmiyarti et al. (2018) menyebutkan beberapa upaya mitigasi yang dapat dilakukan pemerintah untuk mengatasi masalah banjir di Bali yaitu memperbaiki saluran drainase, mengimbuu dan mengajak masyarakat untuk berpartisipasi menjaga kebersihan lingkungan dengan tidak membuang sampah sembarangan di sungai atau saluran drainase lainnya, dan membuat sumur resapan pada setiap rumah untuk mengurangi genangan air.

Di daerah penelitian, beralihnya fungsi lahan pada Subak di Desa Jatiluwih menjadi sarana dan prasarana kegiatan pariwisata berpotensi menyebabkan terjadinya kerusakan ekologi lingkungan, yaitu tertutupnya daerah resapan air, berkurangnya daerah penyangga, berkurangnya area persawahan yang memiliki fungsi ganda baik dalam menampung dan meresap air hujan, serta berubahnya sifat lapisan pada permukaan tanah yang berujung pada kontrol air permukaan yang tidak terkendali dan tidak dapat meresap kedalam dalam tanah dengan baik. Sebagai akibatnya, air hujan yang pada awalnya tertampung (sebelum mengalami fenomena alih fungsi lahan), menjadi tidak ada yang menampung, pada akhirnya air yang tidak terserap ini akan mengalir tanpa kendali dan menggenangi ke tempat-tempat tertentu yang akan terakumulasi menyebabkan bencana banjir (Rahardjo et al., 2019).

3.4 Alih Fungsi Lahan Subak dan Dampaknya

Adanya isu alih fungsi lahan Subak, maka berkaitan dalam hal ini sangat diperlukan adanya implementasi dari tata ruang yang tegas, yang dapat mengatur terkait keberadaan jumlah sawah minimum yang harus tersedia di Kota Bali, dan sebaiknya dijabarkan dalam lingkup

kabupaten atau kota di Bali. Kemudian, jumlah sawah minimum yang harus tersedia di setiap kawasan diberikan bantuan dari pemerintah seperti subsidi dan proteksi yang memadai sehingga petani-petani lokal dapat merasakan manfaat dengan sebaik-baiknya. Kesulitan-kesulitan yang dihadapi oleh petani lokal menyebabkan petani menjadi enggan untuk melakukan kegiatan pertanian, mengurus Subak, dan pada akhirnya memutuskan untuk menjual sawahnya (Windia, 2018).

Kegiatan alih fungsi lahan yang terjadi pada Subak di Desa Jatiluwih akibat adanya dorongan untuk memenuhi kebutuhan bisnis, khususnya pariwisata. Pembangunan infrastruktur seperti tempat wisata, perhotelan, dan jalan tol, di kawasan Subak akan merusak ekosistem Subak dan menurunkan fungsi-fungsinya. Penurunan fungsi dapat menimbulkan beberapa dampak merugikan, salah satunya bencana banjir.

Perkembangan pariwisata yang pesat memberikan berbagai ancaman yang cukup krusial terhadap perubahan lingkungan secara fisik di Desa Jatiluwih. Akitivitas pertanian masih tetap berlangsung, tetapi banyak lahan yang berada pada daerah strategis telah dijual dan dikonversi oleh pengembang menjadi bangunan fasilitas pariwisata, seperti homestay atau restoran yang menyajikan makanan asing atau lokal. Keberadaan bangunan fasilitas wisata pelan-pelan mendegradasi kualitas visual alami khas persawahan berundak yang dimiliki Desa Jatiluwih.

Sebagai desa adat, Jatiluwih memiliki keindahan alam yang menonjol dari keberadaan sawah terasering, sehingga menjadi salah satu tujuan wisata terbaik di Tabanan. Melihat aktivitas para petani yang dominan masih menggunakan metode dan peralatan tradisional untuk menggarap sawahnya memberikan sensasi tersendiri bagi wisatawan sebagai salah satu daya tarik penting untuk dijadikan sebagai objek fotografi. Kegiatan tersebut di antaranya, membajak sawah (*ngelampit*), mencangkul, menanam padi (*nandur*), merapikan pematang sawah, dan meratakan tanah sawah (*melasah*).

Kunjungan wisatawan yang semakin meningkat di Desa Jatiluwih juga menyebabkan alih fungsi sumber daya air untuk pemenuhan kebutuhan kegiatan wisata. Hal ini berpotensi memberikan dampak buruk bagi pengelolaan Subak yang juga bergantung pada keberadaan sumber daya air. Beberapa jalur tracking sepeda dan setapak yang dibangun juga mengancam Subak. Dekorasi lampu, patung, atau gazebo yang dipasang di sekitar setapak mengubah unsur visual tradisional dari sawah terasering. Wisatawan yang setiap hari ramai berkunjung seringkali masuk ke areal sawah terasering menyebabkan degradasi lahan persawahan dan mengganggu aktivitas petani karena juga menciptakan kebisingan dari yang sebelumnya merupakan persawahan dengan suasana yang tenang.

4. Kesimpulan

Penetapan Subak sebagai salah satu dari Warisan Budaya Dunia tak benda oleh UNESCO pada tahun 2012, berdampak pada perubahan lansekap sawah dan Subak di Desa Jatiluwih, Kecamatan Penebal, Kabupaten Tabanan yang dapat mempengaruhi kelestariannya. Dengan meningkatnya wisatawan yang berkunjung di Jatiluwih, maka berpotensi menimbulkan fenomena konversi alih fungsi lahan Subak menjadi fasilitas untuk kegiatan pariwisata. Fenomena alih fungsi lahan Subak akan berpengaruh pada sistem irigasi hidrologi alami yang berfungsi untuk mengantisipasi terjadinya banjir dengan menjaga volume air dari hulu ke hilir. Walaupun pada saat ini sistem irigasi Subak Jatiluwih masih berada dalam kualitas dan kondisi yang baik, tetapi tekanan terhadap keberlanjutan sawah dan Subak masih menjadi sesuatu yang harus di perhatikan, karena hanya dengan menghitung hari, maka besar potensi ketersediaan lahan sawah di Bali menjadi habis apabila tidak ada kebijakan strategis. Dibutuhkan kelembagaan lokal dengan sumber daya manusia yang baik untuk mengelola kawasan Subak. Pengelolaan yang dimaksud mencakup aspek-aspek ekologis untuk menjamin kelestarian kawasan Subak agar dapat berjalan harmonis dan berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Para penulis mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Ilmu Lingkungan, Universitas Indonesia.

Kontribusi Penulis

Mustarini Dessy Vitiara, Title, Introduction, Result and Discussion, Conclusion, Reference; Annysa Arientika Putri, Title, Introduction, Result and Discussion, Conclusion, Reference; Januar Triadi, Title, Abstract, Material and Method, Conclusion, Reference.

Pendanaan

Penelitian ini tidak menerima dana eksternal.

Pernyataan Dewan Peninjau Etis

Tidak berlaku.

Pernyataan Persetujuan yang Diinformasikan

Tidak berlaku.

Pernyataan Ketersediaan Data

Tidak berlaku.

Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

Daftar Pustaka

- Anonim. (2022). Subak Jatiluwih, Tabanan, Bali. <https://jatiluwih.id/subak-jatiluwih-tabanan-bali/> Diakses tanggal 23 Desember 2022.
- Budhi, M. K. S., & Lestari, N. P. N. E. (2016). Community Based Ecotourism Deveopment in Jatiluwih Village. *IJABER*, 14(3), 1865–1880. https://www.researchgate.net/publication/305246669_Community_based_ecotourism_development_in_Jatiluwih_Village_Bali
- Gan, B., Liu, X., Yang, X., Wang, X., & Zhou, J. (2018). The impact of human activities on the occurrence of mountain flood hazards: lessons from the 17 August 2015 flash flood/debris flow event in Xuyong County, south-western China. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 9(1), 816–840. <https://doi.org/10.1080/19475705.2018.1480539>
- Geria, I. M., Sumardjo, N., Sutjahjo, S. H., Widiatmaka, N., & Kurniawan, R. (2019). Subak sebagai Benteng Konservasi Peradaban Bali. *Amerta: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Arkeologi*, 37(1), 39–54. <https://doi.org/10.24832/amt.v37i1.39-54>
- Jansing, M. S., Mahichi, F., & Dasanayake, R. (2020). Sustainable irrigation management in paddy rice agriculture: A comparative case study of Karangasem Indonesia and Kunisaki Japan. *Sustainability (Switzerland)*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/su12031180>
- Keraf, S. A. (2010). *Etika Lingkungan Hidup*. Kompas. https://books.google.co.id/books?id=gW6qG0DQ2_cC&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false
- Kusmiyarti, T. B., Wiguna, P. P. K., & Dewi, N. K. R. R. (2018). Flood Risk Analysis in Denpasar City, Bali, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 123(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/123/1/012012>
- Norken, I. N. (2015). Water Resources Management of Subak Irrigation System in Bali. *Jurnal Applied Mechanics and Materials*, 1(1), 139–144. <https://www.scientific.net/AMM.776.139>
- Pangestika, R. S., Wicaksono, A. D., & Sari, N. (2019). Daya Dukung Lingkungan Wisata Subak Jatiluwih di Desa Jatiluwih Kabupaten Tabanan. *Planning for Urban Region and Environment*, 8(1), 39–48.

- <https://purejournal.ub.ac.id/index.php/pure/article/viewFile/366/298>
- Prastyadewia, M. I., Susilowati, I., & Iskandara, D. D. (2020). Preserving the existence of subak in bali: The role of social, cultural, and economic agencies. *Economia Agro-Alimentare*, 22(3), 1 – 20. <https://doi.org/10.3280/ecag3-2020oa11045>
- Rahardjo, P., Junaidi, & Prasetyo, T. (2019). Interaksi Alih Fungsi Lahan Terhadap Kekeringan dan Banjir. *Jurnal Bangun Rekaprima*, 5(2).
https://jurnal.polines.ac.id/index.php/bangun_rekaprima/article/download/1573/106602
- Rahmi, D. H., & Setiawan, B. (2020). Pressures on the Balinese world cultural landscape heritage: The case of Jatiluwih Subak Village. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 501(1), 12032. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/501/1/012032>
- Roth, D. (2014). Environmental sustainability and legal plurality in irrigation: The Balinese subak. In *Journal of Environmental Sustainability* (Vol. 11, pp. 1–9). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.09.011>
- Sugianto, S., Deli, A., Miswar, E., Rusdi, M., & Irham, M. (2022). The effect of land use and land cover changes on flood occurrence in Teunom Watershed, Aceh Jaya. *Land*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/land11081271>
- Windia, W. (2018). Kebertahanan Subak di Era Globalisasi. *JURNAL BAPPEDA LITBANG*, 1(2).
<http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1765636&val=18861&title=Kebertahanan%20Subak%20di%20Era%20Globalisasi>