
KONSERVASI LINGKUNGAN DAN PEMANFAATAN MATA AIR PURA TIRTA EMPUL: KAJIAN PRASASTI MANUKAYA

**Alfan Azzury Sutejo¹, Ni Ketut Puji Astiti Laksmi², Zuraidah³, Hedwi Prihatmoko⁴,
dan Si Gede Bandem Kamandalu⁵**

^{1,2,3,5} Universitas Udayana, Jl. Pulau Nias No. 13, Bali, 80113, Indonesia

⁴Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jl. Raya Sesetan No. 80, Bali, 80114, Indonesia
alfan.azzury014@student.unud.ac.id

Abstract, Environmental Conservation and the Utilization of Tirta Empul Temple Springs: Insights from the Manukaya Inscription. Water is a vital element for all creatures on earth. Moreover, for humans, water has a function to fulfill needs both spiritually and profanely (daily needs). One of the springs used to fulfill these two needs is at Tirta Empul Temple. To fulfill spiritual needs, the spring is used as tirtha (holy water) and to carry out the melukat procession. Profane use of this spring is used for several things, such as supplying household water in Manukaya and Tampaksiring Villages, water raw materials for PDAM Gianyar, meeting the water needs of the Tampaksiring Presidential Palace, and finally, irrigating the subaks located downstream of Tirta Empul Temple. Based on this, the things studied in this paper are related to environmental conservation activities and the use of this spring as stated in the Manukaya inscription. Apart from that, it is also necessary to observe the sustainability of conservation activities carried out by local indigenous communities. The research process is divided into three stages, namely data collection (literature study, observation, and interviews), data analysis (descriptive-qualitative and cultural ecology), and finally data interpretation to draw conclusions. The results of this research show that there are environmental conservation efforts and the use of the Tirta Empul spring in the Manukaya inscription. Conservation efforts are also carried out today by indigenous peoples by maintaining the sacredness of the main pond and having awig-awig regarding the prohibition of cutting down trees around Tirta Empul Temple.

Keywords: Pura Tirta Empul, Conservation, Prasasti Manukaya, Water Spring

Abstrak, Air merupakan unsur yang sangat vital bagi seluruh makhluk di bumi. Selain itu, bagi manusia, air memiliki fungsi untuk memenuhi kebutuhan baik secara spiritual maupun profan (kebutuhan sehari-hari). Salah satu sumber air yang dimanfaatkan untuk memenuhi kedua kebutuhan tersebut adalah di Pura Tirta Empul. Untuk memenuhi kebutuhan spiritual, sumber air tersebut dimanfaatkan sebagai tirtha (air suci) dan untuk melaksanakan prosesi *melukat*. Pemanfaatan profan sumber air ini dimanfaatkan untuk beberapa hal, seperti penyediaan air rumah tangga di Desa Manukaya dan Desa Tampaksiring, bahan baku air untuk PDAM Gianyar, pemenuhan kebutuhan air Istana Kepresidenan Tampaksiring, dan terakhir, pengairan subak yang terletak di hilir Pura Tirta Empul. Berdasarkan hal tersebut, maka hal-hal yang dikaji dalam tulisan ini terkait dengan kegiatan pelestarian lingkungan dan pemanfaatan sumber air ini sebagaimana tercantum dalam prasasti Manukaya. Selain itu, perlu juga dicermati keberlanjutan kegiatan pelestarian yang dilakukan oleh masyarakat adat setempat. Proses penelitian dibagi menjadi tiga tahap, yaitu pengumpulan data (studi pustaka, observasi, dan wawancara), analisis data (deskriptif-kualitatif dan ekologi kultural), dan terakhir interpretasi data untuk menarik simpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya upaya pelestarian lingkungan dan

pemanfaatan mata air Tirta Empul pada prasasti Manukaya. Upaya pelestarian juga dilakukan saat ini oleh masyarakat adat dengan menjaga kesakralan kolam utama dan memiliki *awig-awig* tentang larangan menebang pohon di sekitar Pura Tirta Empul.

Kata kunci: Pura Tirta Empul, Konservasi, Prasasti Manukaya, Mata Air

1. Pendahuluan

Manusia memiliki hubungan yang erat terhadap alam atau lingkungan di sekitarnya. Hubungan antara manusia dan alam merupakan bagian dari pola adaptasi dan subsistensi yang dilakukan dalam rangka bertahan hidup. Manusia melakukan berbagai upaya untuk memanfaatkan alam agar dapat bertahan, baik dengan cara memelihara, mengelola, membudidayakan, atau di sisi lain dapat dengan merusaknya (I Ketut Setiawan 2011).

Air yang berada permukaan bumi secara garis besar berasal dari air hujan yang bercampur dengan oksigen, yang menjadikannya penting dalam keberlangsungan hidup manusia. Air merupakan salah satu hal yang tidak akan lepas dari sejarah kehidupan di dunia, baik dari masa Prasejarah hingga masa kini. Begitu juga perkembangan kehidupan masyarakat Bali pada sektor pertanian, air yang menjadi poros kehidupan pertanian menjadi penting untuk dilestarikan dan dipahami. Secara khusus, air berperan penting bagi masyarakat Bali Kuno dalam memenuhi kebutuhan spiritualnya, karena memiliki makna khusus untuk membersihkan, mensucikan, memelihara dan sarana pemujaan (Rema 2013).

Pentingnya peranan air disebutkan dalam Kitab Manasara-Silpa Prakaśa yang menyatakan bahwa lokasi bangunan suci harus berdekatan dengan sumber air karena air diyakini dapat

membersihkan, menyucikan, dan menyuburkan (Miksic 2004). Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting di muka bumi. Manusia dan makhluk hidup lainnya seperti flora dan fauna juga memerlukan air untuk bertahan hidup (Murti dan Maya 2021). Selain untuk memenuhi kebutuhan air minum, manusia memanfaatkan air untuk berbagai kepentingan lain seperti keperluan rumah tangga, irigasi, peternakan, pembangkit listrik, jalur transportasi, industri, dan sering kali dimanfaatkan sebagai sarana rekreasi (Gde Bagus dan Prihatmoko 2017). Para leluhur sejak masa Hindu-Budha telah memandang air sebagai suatu hal yang sakral, maka dari itu pembangunan candi-candi suci pemujaan selalu berdekatan dengan sumber air. Situs-situs arkeologi memperlihatkan adanya pengelolaan lingkungan DAS (Daerah Aliran Sungai) beserta ekosistemnya. Hal itu dianggap penting karena sungai memberikan kontribusi dalam kelangsungan daur hidrologi dan pelestarian sumber daya alam (Nastiti dkk. 2022).

Konservasi sumber daya air memegang peranan penting dalam menjaga keberlangsungan hidup dan ekosistem air. Ini mencakup rangkaian langkah-langkah, seperti perlindungan dan pemeliharaan sumber daya air, pengawasan penggunaan air, manajemen kualitas air, serta pengendalian pencemaran air. Pendekatan ini harus disesuaikan dengan situasi lokal dan pola pengelolaan sumber daya air di tiap wilayah

sungai, serta disatukan dalam perencanaan tata ruang untuk memastikan pemanfaatan sumber daya air yang berkelanjutan dan efisien. Melalui langkah-langkah ini penjaminan ketersediaan dan kualitas air yang baik untuk kebutuhan saat ini maupun di masa mendatang (Gina 2017). Kesadaran kolektif masyarakat Bali terhadap arti penting air dalam menunjang eksistensi seluruh makhluk hidup melandasi berbagai praktik kultural yang memuliakan air. Praktik tersebut diwujudkan dalam bentuk ritual keagamaan yang diselenggarakan secara berkala dan berkesinambungan. Sumber mata air diposisikan sebagai entitas sakral yang harus dijaga keberadaannya, guna mencegah kerusakan akibat tindakan yang tidak bertanggung jawab. Setiap pelaksanaan ritual umumnya diawali dan diakhiri dengan penggunaan air suci yang disebut *tirtha*. Dalam konteks peradaban Bali, air tidak hanya dipandang sebagai simbol kesucian, tetapi juga dianggap sebagai representasi esensial dari kesucian itu sendiri.

Salah satu mata air di Bali yang masih disucikan sampai saat ini adalah mata air di Pura Tirta Empul. Pemuliaan terhadap mata air tersebut dapat dilihat dari adanya objek-objek pemujaan dari Masa Megalitik, Hindu-Budha, hingga sekarang. Sumber air di wilayah pura pada umumnya dimanfaatkan dalam kebutuhan spiritual, tetapi juga sebagai pemasok kebutuhan air dalam pemanfaatan berbagai aktivitas rumah tangga dan ekonomi masyarakat di sekitar wilayah Desa Manukaya dan Tampaksiring. Pemanfaatan profan mata air Tirta Empul diantaranya berupa pemenuhan kebutuhan air Istana Presiden Tampaksiring, bahan utama air

minum oleh PDAM, hingga mengairi lahan subak di sekitar Pura Tirta Empul.

Eksistensi mata air ini telah tercatat dalam prasasti Manukaya yang dikeluarkan oleh Raja Indra Jayasingha Warmadewa berangka tahun 882 Saka atau 960 Masehi. Saat ini prasasti tersebut disimpan di Pura Sakenan Sarasidi, Tampaksiring. Menurut Nastiti dkk. (2022) dalam laporan penelitiannya menjelaskan bahwa mata air yang terdapat di Pura Tirta Empul termasuk ke dalam jenis mata air stratigrafi. Mata air dengan tipe ini biasanya menyembur ke permukaan bumi akibat adanya susunan batuan yang sangat khas, yaitu adanya lapisan penutup yang kedap air di bagian atas. Air yang muncul berasal dari lapisan batuan di bawah permukaan tanah yang jenah air dan dapat menyimpan serta mengalirkan air atau disebut akuifer yang terkekang oleh aliran regional. Debit mata air Pura Tirtha Empul juga tidak dipengaruhi oleh kondisi resapan dan musim setempat diakibatkan oleh daerah resapan yang berada jauh dari lokasi mata air yakni di Hutan Danau Batur. Berdasarkan karakteristiknya tersebut, keberadaan mata air di Pura Tirta Empul menjadi suatu hal yang vital bagi masyarakat di sekitarnya. Kondisi geologi, potensi air tanah dan mata air, pemanfaatan dan pengelolaan sumber mata air, serta kearifan lokal yang mendukung pada kelestarian sumber mata air dan lingkungan hidup sekitarnya. Jenis-jenis vegetasi yang berada pada Pura Tirta Empul yang mempengaruhi kondisi stratigrafi lingkungan sekitar Pura Tirta Empul.

Pemanfaatan mata air tersebut dilakukan baik secara sakral maupun profan sekitar wilayah Desa Manukaya dan Tampaksiring. Sumber mata

air di Pura Tirta Empul digunakan dalam berbagai kegiatan keagamaan seperti *Muwat Emping* atau *Ngembak Toya, Ngendagin, Ngurit atau mewinih, Nuasen atau nandur, Mecaru, Nangluk Merana atau Nunas Pedampeh, Nyungsung, Pisang Kukung atau Mabiu Kukung, Ngaturin Sarin Tahunan, Ngadegan Dewa Nini atau nyootin, Ngodalin Dewa Nini atau mantenen.*

Prasasti sebagai data primer dalam disiplin ilmu arkeologi memiliki peran utama dalam mengungkap sejarah masa klasik di Indonesia. Prasasti sering kali memuat kebijakan-kebijakan yang dapat menjelaskan kehidupan manusia pendukungnya. Prasasti adalah sebuah tulisan atau teks yang diukir atau ditulis pada bahan seperti batu, tembaga, perung dalam rangka memperingati seseorang, menyampaikan pesan, atau mencatat peristiwa penting (Kamandalu 2025).

Dalam konteks Pura Tirta Empul, Prasasti Manukaya berperan untuk mengungkap beberapa hal, termasuk adanya perintah untuk memperbaiki tempat pemandian air, pemasangan tanggul guna mencegah banjir tahunan dan tempat pemujaan. Hal ini menjadi dasar kajian dalam penelitian ini. Tulisan ini berfokus untuk melakukan pengkajian terhadap aktivitas-aktivitas yang berkaitan dengan konservasi lingkungan sekaligus pemanfaatan mata air yang tertuang di dalam prasasti Manukaya. Selain itu, dalam tulisan ini juga dipaparkan mengenai keberlanjutan aktivitas konservasi lingkungan yang dilakukan oleh masyarakat setempat terhadap mata air di Pura Tirta Empul. Berdasarkan paparan di atas, penting untuk mengetahui aspek-aspek yang terkandung dalam

prasasti konservasi lingkungan dan pemanfaatan terhadap mata air di Pura Tirta Empul.

2. Metode

Berdasarkan pemaparan terkait rumusan masalah yang diangkat, maka diperlukan rangkaian penelitian untuk menjawab permasalahan tersebut. Rangkaian penelitian tersebut meliputi tiga tahap yakni pengumpulan data, analisis data, dan yang terakhir adalah penafsiran data untuk menarik sebuah simpulan.

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan tiga metode yaitu studi pustaka, observasi dan wawancara. Metode studi pustaka dilakukan dengan cara menelusuri berbagai informasi atau literatur yang relevan dan berkaitan dengan objek penelitian melalui artikel, buku, skripsi, tesis, disertasi, dan laporan penelitian. Kajian pustaka berfungsi sebagai dasar teoretis dan kontekstual dalam menganalisis topik, serta sebagai pembanding dan penguat data lapangan. Pengamatan dalam praktiknya bukan hanya menjadi langkah pertama dan dasar utama dalam riset tetapi juga merupakan teknik yang paling umum digunakan seperti pengamatan partisipatif, desain penelitian eksperimental, dan wawancara (Hasanah 2017).

Observasi dilakukan secara langsung di lokasi penelitian, yaitu Pura Tirta Empul, untuk memperoleh data faktual mengenai kondisi lingkungan dan aktivitas masyarakat setempat. Metode observasi ini mengacu pada pengamatan partisipatif, yang dinilai efektif dalam mengkaji fenomena sosial dan ekologis. Sementara itu,

wawancara mendalam (*depth interview*) dilakukan terhadap informan kunci, yaitu pemuka agama (pemangku) serta Ketua Subak Pulagan dan Kumba, guna memperoleh informasi yang lebih mendalam dan kontekstual. Beberapa sumber pustaka menjadi acuan penting dalam penelitian ini, di antaranya jurnal Hendrayana (2013) yang membahas hidrogeologi mata air, termasuk klasifikasi, genesa, dan analisis daerah tangkapan air, serta kajian Nastiti dkk. (2022) yang menguraikan aspek kelembagaan Subak dan kearifan lokal dalam pelestarian lingkungan. Informasi tersebut digunakan untuk mengidentifikasi tipologi mata air dan kondisi ekologis di sekitar Pura Tirta Empul.

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan pendekatan deskriptif-kualitatif, yaitu dengan mendeskripsikan temuan penelitian secara sistematis ke dalam bentuk naratif. Analisis ini menyusun data dari hasil studi pustaka, observasi, dan wawancara ke dalam struktur uraian yang logis dan terpadu (Moleong 2004). Selain itu, digunakan pula pendekatan ekologi budaya sebagai kerangka analisis utama. Ekologi budaya dipahami sebagai sistem pengetahuan yang menunjukkan cara manusia beradaptasi dengan lingkungan melalui budaya (Amala dan Widayati 2021). Pendekatan ini digunakan untuk memahami hubungan timbal balik antara masyarakat dan lingkungan, seperti praktik pemuliaan mata air, sistem irigasi subak, hingga ritual panen yang mencerminkan interaksi ekologis dan budaya. Analisis isi prasasti melalui tahap alih aksara dan penerjemahan prasasti juga dilakukan pada penelitian ini guna mengetahui konsep awal konservasi mata air Pura Tirta

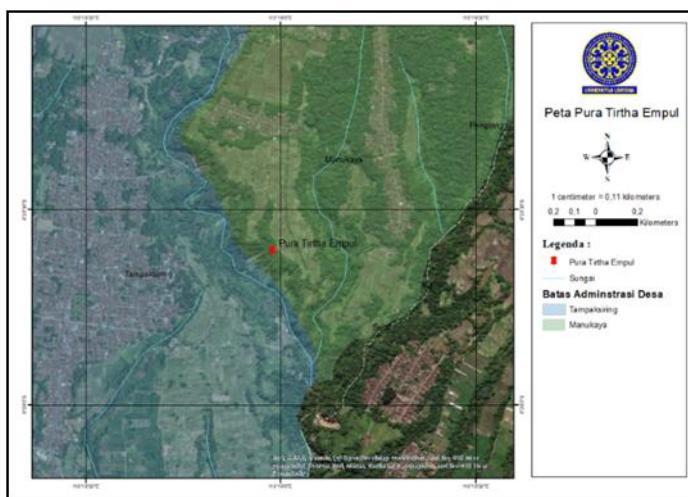
Empul. Tahap akhir dari penelitian ini adalah penafsiran data, yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman menyeluruh dan menarik simpulan mengenai keterkaitan antara budaya, lingkungan, dan keberlanjutan sumber daya air di Pura Tirta Empul.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Gambaran Umum Pura Tirta Empul dan Pasasti Manukaya

Pura Tirta Empul merupakan salah satu cagar budaya yang terdapat di Pulau Bali. Secara administrasi pura ini terletak di Desa Manukaya, Kecamatan Tampaksiring, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali. Berdasarkan letak astronomisnya terletak pada koordinat $115^{\circ} 18'43''$ Bujur Timur dan $80^{\circ} 10'30''$ Lintang Selatan. Meski Desa Manukaya sendiri termasuk ke dalam wilayah dataran tinggi dengan elevasi sekitar 500 hingga 700 meter di atas permukaan laut, Pura Tirta Empul berada pada salah satu titik terendah desa yakni pada ketinggian 479 meter di atas permukaan laut. Perbedaan topografi terlihat mencolok dengan lokasi pura yang selayaknya jurang di antara wilayah sekitar yang berupa perbukitan kecil. Hal ini diakibatkan oleh lokasi pura yang sengaja dibangun berdasarkan orientasi Tirta Empul yang mana mata air umumnya terletak pada daerah yang paling rendah dari sekitarnya.

Selayaknya pura di Bali pada umumnya, arsitektur Pura Tirta Empul bersandar pada konsep pembagian zona *Tri Mandala*. Secara harfiah *tri* berarti tiga dan *mandala* berarti wilayah atau daerah. Konsep ini membagi zona wilayah pura menjadi tiga bagian berdasarkan



Gambar 1. Peta Pura Tirtha Empul (Sumber: Sutejo dkk. 2025)



Gambar 2. Tinggalan arkeologi bercorak Hindu-Budha (Sumber: Tim Peneliti 2022)

fungsi dan tingkat kesuciannya. Ketiga zona tersebut dikenal dengan nama *jaba* atau *nista mandala* sebagai daerah paling luar, *jaba tengah* atau *madya mandala* sebagai area tengah, dan *jeroan* atau *utama mandala* sebagai area paling dalam (Bhattacharya dan Riyanto 2022).

Tinggalan arkeologi yang terdapat di Pura Tirta Empul dapat digolongkan menjadi dua jenis yaitu bercorak Tradisi Megalitik dan Hindu-Budha. Tinggalan arkeologi di pura ini tersebar di area *madya mandala* dan *utama mandala*. Adapun tinggalan arkeologi yang bercorak megalitik berupa batu-batu berbentuk

bulat yang dimuliakan dikarenakan memiliki makna bagi masyarakat sekitar dengan cara ditutupi oleh kain atau *wastra*. Sedangkan tinggalan arkeologi yang memiliki corak Hindu-Budha berupa arca perwujudan leluhur, arca nandi, arca singa, lingga-yoni, dan beberapa *jaladwara* yang masih difungsikan sampai saat ini sebagai tempat keluarnya air atau pancuran di kolam suci (Nastiti dkk. 2019). Temuan arca Ganesha dan lingga yoni juga menjadi bukti adanya ajaran Siwa dan Hindu yang berkembang di daerah Tampaksiring (Ardika, Parimarta, dan Wirawan 2013).



Gambar 3. Tinggalan arkeologi bercorak Megalitik (Sumber: Tim Peneliti 2022)



Gambar 4. Pohon yang tumbuh di area laba pura (Sumber: Tim Peneliti 2022)

Kolam-kolam yang terdapat di pura ini juga dibagi berdasarkan tingkat kesuciannya. Area paling suci (*utama mandala*) terdapat sebuah kolam yang dikenal dengan nama Taman Suci, kolam ini merupakan kolam utama yang menampung sumber air Tirta Empul. Area tengah (*madya mandala*) terdapat lima buah kolam, tiga diantaranya digunakan untuk prosesi melukat dan sisanya digunakan sebagai air suci (*tirtha*). Area paling luar (*nista mandala*) terdapat sebuah kolam yang dulunya

dimanfaatkan sebagai kolam renang, namun saat ini dimanfaatkan sebagai kolam ikan hias untuk menambah nilai estetika yang menunjang kegiatan pariwisata di Pura Tirta Empul.

Kondisi lingkungan di sekitar Pura Tirta Empul terhitung masih rindang dengan dipenuhi beberapa jenis pepohonan. Adapun beberapa jenis vegetasi yang ditanam di sekitar pura adalah beringin, pinang (*Areca catechu*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), kelapa (*Coco nucifera*), enau (*Arenga pinnata*),

nagasari (*Mesua ferrea* L.), kepundung (*Baccaurea racemosa* Muell. Arg), manggis (*Garcinia mangostana*), bambu (*Bambuseae*), langsat (*L. domesticum* var. *domesticum*), kaliasem (*Syzygium polyccephalum* (Miq.) Merr. & L.M. Perry), dan pisang (*Musaceae*) (Nastiti dkk. 2022). Menurut keterangan *pemangku* pura keberadaan vegetasi di sekitar Pura Tirta Empul sangat dijaga dan tidak boleh ditebang secara sembarangan karena tercantum dalam hukum adat atau sering disebut dengan *awig-awig*.

Prasasti Manukaya dikeluarkan oleh Raja Indra Jayasingha Warmadewa pada tahun 884 Šaka dengan menggunakan bahasa Bali Kuno. Prasasti ini keluar bersamaan dengan masa pemerintahan Raja Sri Aji Tabanera Warmadewa yang merupakan keturunan dari Raja Ugrasena. Raja Sri Aji Tabanera Warmadewa memerintah dari tahun 877 Šaka sampai 889 Šaka. Hal ini mengindikasikan bahwa Raja Indra Jayasingha Warmadewa berkuasa di antara masa pemerintahan Raja Sri Aji Tabanera Warmadewa. Terdapat kemungkinan bahwa Raja Indra Jayasingha Warmadewa merebut kekuasaan Raja Sri Aji Tabanera Warmadewa selama beberapa tahun, tetapi kemudian kekuasaan tersebut dapat direbut kembali oleh Raja Sri Aji Tabanera Warmadewa (Poesponegoro dan Notosusanto 2008).

Prasasti ini pada dasarnya berisi tentang upaya perbaikan atau pemugaran terhadap mata air di Tirta Empul yang kerap mengalami kerusakan akibat banjir tahunan. Prasasti tersebut disimpan di Pura Sakenan Sarasidi, Tampaksiring. Terdapat pula tradisi mengarakan Prasasti

Manukaya menuju Pura Tirta Empul setiap Purnama Kapat atau pada bulan Kartika (bulan keempat dalam kalender tradisional Bali) sebagai bagian dari ritual pembersihan prasasti tersebut (Arthanegara 2017).

3.2 Konservasi Mata Air Berdasarkan Prasasti Manukaya

Prasasti Manukaya merupakan satu-satunya prasasti yang diterbitkan oleh Raja Candrabhayasingha Warmadewa. Prasasti ini telah dibaca oleh W.F. Stutterheim dan hasil pembacaannya diterbitkan dalam bukunya *Oudheden van Bali I* (1929 : 69). Prasasti ini juga diterbitkan dalam buku *Prasasti Bali I* (Goris 1954). Selain Stutterheim dan Goris prasasti ini juga telah dibaca oleh L.C. Damais (1952:224-25). Pembacaan Prasasti Manukaya terakhir kali dilakukan oleh Tim Kantor Suaka Peninggalan Sejarah dan Purbakala Bali (Balai Pelestarian Kebudayaan Wilayah XV) dan instansi terkait dengan ketua Soekarto K. Atmodjo pada tahun 1977. Menurut Stutterheim dan Goris, angka tahun yang tercantum pada Prasasti Manukaya adalah 882 Š sedang Damais membaca angka tahun tersebut adalah 884 Š, Atmodjo dan tim peneliti sendiri lebih condong kepada hasil pembacaan Damais. Terdapat juga perbedaan pembacaan nama raja antara Stutterheim, Damais, dan Atmodjo. Nama raja pada Prasasti Manukaya berdasarkan pembacaan Stutterheim adalah sang ratu (Šri) candrabhaya(s)inghawarmmadewah, sedangkan Damais membacanya sang ratu ... (w)drajayasinghawarmadewa, serta Soekarto K. Atmodjo dan tim peneliti membacanya Indrajayasinghawarmmadewa.

Prasasti yang dipahatkan pada sebuah batu padas ini terdiri dari dua sisi, namun huruf pada kedua sisi sudah demikian aus sehingga tidak semua yang tersurat dalam prasasti itu dapat dibaca. Berikut merupakan alih aksara dari prasasti Manukaya.

1. *śwasti śaka warsatita 884 bulan kartika śukla (tra)*
2. *yodaśi, rgas pasar wijayapura, tatkalān sang ratu (śri)*
3. *candrabhayasingha warmmadewa, masamahin tirtha di (air) mpul*
4. *bhatu durbala rapi ulih ambah hatemwang hatemwang tabu.....*
5. *hetu syuruh da senapati sarbwa tuhanda...humangga patirta di...*
6. *....pi ulih sang ratu tyāmbak di ba....su bara...de dwang talaga, pangdiri*
7. *....danganan.....teka
....papa(r)pan(tyan?)*
8. *....giharanoh(d)e....n maharani anggan.....*
9. *....masamahin manahura da pra(sasti)....(makapa)...*
10. *..... me i ...ma*
11. *....madak ika.....*
12. *(sa)mgat da senapati.....tuha dampa senapa(ti).....(Goris 1954 : 75-76; Laksmi 2017 : 384)*

1. Selamat tahun Saka yang telah lewat 884, pada bulan Kartika separuh terang (bulan keempat antara oktober-november, hari ke 13 menjelang purnama)
2. pada hari pasaran di Wijayapura. Tatkala sang Raja
3. Candrabhayasingha Warmmadewa memperbaiki/melengkapi tempat permandian suci di Air Mpul
4. (karena) batu yang dipasang rapi rusak akibat dilanda banjir setiap tahun

5. Oleh sebab itu diperintahkan Senapati Sarbwa Tuhanda membuat tempat permandian di
6.oleh sang raja dibuat tambak/empang...? Dua buah telaga
7.di timur...digunakan?....sebagai tempat pemujaan
8.?...batasnya Maharan...
9.memelihara membayar sajian prasasti.....
10.dan....?
11.mudah-mudahan itu.....
12. Samgat Senapati....Tuha Dampa Senapati....

Prasasti tersebut menjadi cikal-bakal dari nama Pura Tirta Empul dari baris ketiga dalam Prasasti Manukaya yang menyebutkan “*tirtha di (air) mpul*”. Baris pertama menyatakan tahun pembuatan Prasasti Manukaya. Bulan *Kartika* adalah bulan ke empat pada kalender tradisional Bali pada kalender masehi bulan Bulan *Kartika* adalah Oktober-November; Baris kedua menyebutkan “*yodaśi, rgas pasar wijayapura*” yang dialih bahasakan menjadi “pada hari pasaran di Wijayapura”. Hari pasaran adalah siklus penentuan hari pasar yang terdiri dari 5 hari yang berulang (Furinawati dan Puspitasari 2017); Prasasti tersebut menjelaskan mengenai perbaikan kolam/mata air di Tirta Empul yang rusak karena banjir setiap tahun. Pada baris kedua dan keempat di dalam prasasti disebutkan “*tatkalan sang ratu (śri) candrabhayasingha warmmadewa masamahin tirtha di (air) mpul*” (Goris 1954). Kalimat tersebut memiliki arti “ketika sang raja (śri) Candrabhayasingha

Warmmadewa memperbaiki/melengkapi tempat permandian suci di Air Mpul". Informasi yang terkandung dalam Prasasti Manukaya menjadi bukti bahwa adanya tindakan konservasi yang pernah dilakukan di mata air di Pura Tirtha Empul; Baris kelima disebutkan Senapati Sarbwa Tuhandha sebagai petinggi ditugaskan untuk memperbaiki bagian tanggul dan membuat tempat pemujaan yang disebutkan pada baris keenam dan ketujuh. Senapati adalah istilah dalam sebuah kerajaan yang merujuk kepada tingkat jabatan panglima perang; Pada Baris keenam dan ketujuh disebutkan dua buah telaga di sebelah timur sebagai tempat pemujaan. Hal yang dimaksud pada baris ke enam dan ketujuh belum jelas kepastiannya karena sebagian teks dari Prasasti Manukaya tidak dapat dibaca karena aus. Interpretasi yang dapat disimpulkan dari sisa teks pada baris ke enam dan ketujuh adalah adanya tempat pemujaan di bagian timur; Baris kedelapan membahas mengenai batas maharani atau permaisuri, kata maharani juga dapat ditemukan Prasasti Tuhanan menyebut "... *rama dari Sankati dan rama dari Maharani ...*" yang menunjukkan gelar "Maharani" (ratu besar) *maharani* di identikkan dengan seorang permaisuri agung sebagai saksi atau pihak yang terkait dalam penetapan sima (De Casparis 1956); Baris kesembilan membahas mengenai pemeliharaan dan pembayaran sajian prasasti; Baris kedua belas menyebutkan nama jabatan.

Tindakan konservasi mata air yang terdapat pada Prasasti Manukaya adalah memperbaiki/melengkapi tempat permandian suci di Pura Tirtha Empul, perbaikan batu yang rusak akibat banjir tahunan serta pembuatan

tambak atau empang dan tempat pemujaan. Hal ini tampak seperti tindakan mitigasi kebencanaan yang dapat menjadi bagian dari tindakan konservasi, terutama jika fokus yang dituju adalah pada menjaga dan meningkatkan keandalan lingkungan alami untuk mengurangi risiko bencana. Tindakan konservasi juga dapat ditemukan pada Prasasti Tengkulak A yang melarang *kayu larangan* untuk dilindungi dan tidak diperbolehkan menebang secara sewenang-wenang. *Kayu larangan* mencakup pohon kemiri, beringin, kemukus, kapulaga dll. Pejabat khusus kayu atau disebut *hulu kayu* juga dijumpai dalam prasasti Sawaan atau Blantih B (Poesponegoro dan Notosusanto 2008).

3.3 Konservasi Mata Air Masa Sekarang

Kegiatan konservasi sumber daya air merupakan upaya perlindungan dan pemeliharaan sekaligus keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi sumber daya air agar senantiasa tersedia baik dalam kuantitas maupun kualitasnya untuk kehidupan makhluk hidup saat ini dan yang akan mendatang (Sulistyorini, Edwin, dan Arung 2017). Pelestarian terhadap sumber daya air ini tidak hanya dilakukan semata-mata untuk meningkatkan volume air tanah, melainkan juga memperhatikan efisiensi dalam penggunaannya serta memperbaiki kualitasnya sesuai dengan fungsi yang diperlukan oleh masyarakat (Rahayu, Juwana, dan Marganingrum 2018).

Melakukan konservasi terhadap air berarti juga mendukung aspek hidrologi pada suatu DAS, sehingga diperlukan pemilihan tanaman yang sesuai dengan faktor lingkungan dan tanah di daerah hulu, menciptakan ekosistem yang

stabil dan ketersediaan air yang bermanfaat bagi kehidupan manusia (Ridwan 2015). Keragaman vegetasi yang terdapat di sekitar sumber mata air menjadi daya dukung untuk menjaga kuantitas sekaligus kualitas dari air tanah itu sendiri. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya-upaya perlindungan terhadap mata air dengan cara melakukan penanaman atau pengayaan vegetasi (*enrichment planting*) di sekitar sumber mata air dan di daerah hulu (Badami dkk. 2018).

Sejalan dengan hal tersebut, keberadaan masyarakat adat sebagai pemilik “aset” dalam hal ini adalah mata air Pura Tirta Empul memiliki peran penting untuk menjaga dan melestarikan mata air tersebut. Mengacu pada pendekatan ekologis, tepatnya *human behavior-environment interactions* maka akan diketahui mengenai interaksi yang timbul saat melakukan suatu kegiatan sesuai dengan perilaku budaya, sosial, dan ekonomi dalam berinteraksi dengan lingkungan yang ada di sekitarnya (Yunus 2010). Perilaku tersebut dapat dilihat dari upaya masyarakat dalam menjaga kesakralan pura sehingga hal itu dijadikan sebagai senjata utama dalam menjaga keberlangsungan sumber mata air tersebut.

Langkah-langkah konkret yang dilakukan oleh masyarakat adat setempat dalam menjaga kesucian sumber mata air antara lain, pembersihan kolam utama (Taman Suci) hanya boleh dilakukan oleh *pemangku* pura, hal tersebut merupakan cara penyelesaian masalah yang dilakukan oleh masyarakat adat berkaitan dengan pelestarian lingkungan mereka dengan menciptakan kesan sakral dan magis terhadap mata air tersebut maka masyarakat di sekitarnya

tidak akan berani untuk melakukan tindakan-tindakan yang menimbulkan kerusakan. Hal ini telah dilakukan secara turun-temurun oleh warga setempat. Perlakuan khusus tersebut dilakukan untuk menjaga kelestarian dan kesakralan sumber mata air di Pura Tirta Empul.

Upaya lain yang dilakukan oleh masyarakat adat khususnya *pengempon* pura adalah larangan penebangan pohon yang termasuk ke dalam *laba* pura atau tanah milik pura. Kelestarian vegetasi pada *laba* pura yang terdapat di sekitar Pura Tirta Empul masih terjaga hingga saat ini karena terdapat peraturan atau *awig-awig* yang telah dikukuhkan oleh Desa Adat Manukaya Let. Larangan menebang pohon jenis tertentu atau kewajiban menanam kembali jika menebang pohon. Pohon mempunyai peranan penting dalam menjamin ketersediaan air. Pemuliaan terhadap pohon-pohon besar dimaknai sebagai upaya melestarikan hutan guna menyimpan cadangan air dan menahan erosi.

Aturan tersebut merupakan salah satu upaya proteksi vegetasi yang baik. Semua warga Desa Adat Manukaya Let juga memiliki kewajiban untuk menjaga dan melestarikan kesucian pura seperti pembersihan lingkungan fisik pura yang dilakukan setiap hari secara bergiliran dan setiap tahun sekali yang dilakukan secara masal oleh seluruh anggota desa adat dalam rangka persiapan pelaksanaan *Pujawali* – upacara besar yang dilakukan oleh masyarakat lokal untuk menyucikan dan mempertahankan vibrasi spiritual pura tersebut (Ardika dan Subadra 2018).

Kawasan Subak Gede Pulagan-Kumba yang terletak di wilayah selatan-barat daya Pura Tirta Empul merupakan lahan persawahan yang termasuk dalam daerah aliran sumber mata air pura tersebut. Subak Pulagan dikenal sebagai salah satu subak tertua di Pulau Bali dan telah diakui sebagai Warisan Budaya Dunia oleh UNESCO (Martha, Mahaputra, dan Putra 2025). Dengan pengakuan tersebut, kelestarian Subak Pulagan menjadi tanggung jawab bersama yang perlu dijaga secara berkelanjutan. Upaya pelestarian ini berkaitan erat dengan pelestarian sumber mata air di Pura Tirta Empul yang berfungsi sebagai pemasok utama air irigasi di kawasan subak. Oleh karena itu, konservasi lingkungan dan pemanfaatan sumber mata air secara bijak sangat menentukan keberlangsungan kegiatan pertanian di wilayah Subak Gede Pulagan-Kumba.

Upaya pelestarian sumber mata air Pura Tirta Empul yang dilakukan oleh para petani di Subak Gede Pulagan-Kumba juga berupaya memanfaatkan air secara optimal guna memastikan ketersediaan air. Salah satu bentuk penerapan prinsip ini adalah adanya larangan pemanfaatan air pada malam hari (*meteng*). Aturan tersebut diberlakukan oleh *pekaseh* guna mencegah konflik dalam penggunaan air di antara anggota subak. Selain itu, pengelolaan air juga dilakukan melalui sistem saling meminjam antar anggota subak yang menjadi solusi utama dalam menghadapi krisis air di wilayah tersebut. Selain pengelolaan terhadap pembagian air bagi setiap petani di area Subak Gede Pulagan-Kumba terdapat kegiatan gotong royong demi mencegah pencemaran air irigasi yang biasa dilakukan saat

mulai masa tanam atau sebelum upacara *Ngembak Toy*a. Nilai religius diterapkan oleh organisasi Subak Gede Pulagan-Kumba dalam rangka bentuk tanggung jawab atas kelancaran berbagai aktivitas pertanian di kawasan subak.

Berbagai upacara keagamaan yang berkaitan dengan siklus pertanian dilaksanakan secara bersamaan oleh kedua subak dan terpusat di Pura Ulun Suwi yang terletak di wilayah Subak Pulagan. Selain Pura Ulun Suwi Pulagan terdapat pula pura-pura lain yang memiliki peran dalam kegiatan keagamaan di Subak Gede Pulagan-Kumba. Berdasarkan *Eedan Pengaci* (rangkaian upacara), disebutkan bahwa upacara keagamaan di pura-pura ini mencakup: Pura Bedugul yang berfungsi sebagai Pura Ulun Empelan, Pura Pulagan sebagai Pura Ulun Suwi bagi Subak Pulagan dan Subak Kumba, Pura Dalem Tambug sebagai tempat penyungsungan bagi Subak Pulagan, serta Pura Ulun Carik yang berada di hulu sawah masing-masing anggota subak. Selain itu, upacara keagamaan juga diselenggarakan di Pura Nataran Sarasidi, Pura Sakenan, Pura Tirta Empul, dan Pura Masceti (Norken dan Suputra 2020).

Berikut merupakan berbagai upacara yang dilaksanakan oleh kedua subak.

1. *Muwat Emping* atau *Ngembak Toy*a, yang berarti "menjemput air," merupakan upacara yang dilakukan sebelum air dialirkan dari bendungan atau empelan induk ke saluran irigasi. Upacara ini juga dikenal sebagai *Mapag Toy*a.
2. *Ngendagin*, yang dapat diartikan mencangkul atau mencongkel tanah,

- dilaksanakan setelah air mulai mengalir dari saluran irigasi ke sawah. Upacara ini menjadi simbol bahwa petani telah mulai mengolah lahan pertaniannya.
3. *Ngurit* atau *Mewinlh* (menyemai benih padi) dilakukan di *Pura Ulun Carik*, yang terletak di *tembuku pengalapan* masing-masing anggota subak.
 4. *Nuasen* atau *Nandur* (memulai proses penanaman padi) juga dilakukan di *Pura Ulun Carik*. Dalam upacara ini petani biasanya memilih hari baik untuk menanam. Jika ada anggota keluarga yang dipercaya memiliki hari kelahiran yang baik, mereka diberi kesempatan menanam padi pertama kali.
 5. *Mecaru* dilaksanakan di *Tembuku Aya*, yaitu tempat pembagian air untuk *Subak Pulagan* dan *Subak Kumba*, serta di *Ulun Carik* oleh masing-masing anggota subak.
 6. *Nangluk Merana* atau *Nunas Pedampeh* dilakukan di *Pura Ulun Suwi Subak Pulagan*, *Pura Nataran Sarasidi*, *Pura Sakenan*, *Pura Tirta Empul*, *Pura Masceti*, serta di *Ulun Carik* yang berada di *tembuku pengalapan* masing-masing anggota subak. Tujuan dari upacara ini adalah untuk melindungi tanaman padi dari berbagai jenis hama.
 7. *Nyungsung* dilaksanakan di *Pura Dalem Tambug*, lalu dilanjutkan di *Ulun Carik* oleh setiap anggota subak.
 8. *Pisang Kukung* atau *Mabiu Kukung* dilakukan ketika tanaman padi berumur dua bulan. Upacara ini awalnya dilaksanakan di sawah milik *puri* (keluarga bangsawan), lalu diteruskan di *Ulun Carik* oleh anggota subak. Upacara ini biasanya diiringi alat musik tradisional *Gong Beri*.
 9. *Ngaturin Sarin Tahunan* berlangsung di *Pura Ulun Suwi Subak Pulagan*, biasanya ketika padi mulai menguning. Sebanyak 13 bulir padi dipilih, dijemur, dan diolah menjadi bagian dari sarana upacara sebagai ungkapan rasa syukur atas hasil panen yang diperoleh.
 10. *Ngadegan Dewa Nini* atau *Nyootin* dilaksanakan di sawah masing-masing anggota subak saat memasuki masa panen.
 11. *Ngodalin Dewa Nini* atau *Mantenin* merupakan upacara yang dilakukan ketika padi telah disimpan di lumbung masing-masing anggota subak.
- Penyebutan upacara di atas merupakan istilah yang telah dipahami sebagai konsep tertentu yang terkandung di dalam organisasi subak sebagai pihak yang memanfaatkan aliran air yang berasal dari mata air *Pura Tirta Empul* secara langsung. Ritual keagamaan di subak melibatkan serangkaian upacara rutin yang dijelaskan dalam Buku Rangkaian Upacara atau *Eedan Pengaci* Subak. Ada sepuluh tahapan upacara yang dilakukan mulai dari pembagian air sebelum penaburan benih padi hingga penyimpanan padi di lumbung. Selain di sawah, upacara juga dilakukan di *Pura Bedugul*, *Pura Ulun Suwi Pulagan*, dan *Pura Dalem Tambug*. Ini tidak hanya merupakan ungkapan rasa syukur

kepada Tuhan, tetapi juga upaya untuk memastikan kesuksesan panen di setiap lahan sawah anggota subak (Puteri dkk. 2023).

Gerakan konservasi juga dilakukan oleh berbagai pihak dari berbagai masa selain organisasi subak dan masyarakat. Prasasti Manukaya merupakan salah satu contoh dari upaya perlindungan yang dilakukan dalam melaksanakan konservasi mata air yang dilaksanakan oleh suatu pemeritahan masa lalu. Konservasi mata air juga tetap dilestarikan dari garis kehidupan terdekat hingga oknum pemerintahan dalam berbagai upaya baik dalam hal peraturan seperti *awig-awig* hingga undang-undang. Mengacu pada pendekatan ekologis, tepatnya human behavior-environment interactions maka akan diketahui mengenai interaksi yang timbul saat melakukan suatu kegiatan sesuai dengan perilaku budaya, sosial, dan ekonomi dalam berinteraksi dengan lingkungan yang ada di sekitarnya (Yunus 2010). Kebudayaan yang tercipta seperti cara mereka dalam memuliakan mata air pengairan subak, hingga upacara ketika padi dipanen juga merupakan hasil dari interaksi yang terjadi antara manusia dengan alamnya. Analisis ekologi budaya yang menegaskan bahwa hubungan antara lingkungan dan kebudayaan dapat dianalisis dalam sebuah hubungan sebab akibat. Kebudayaan yang tercipta seperti cara mereka dalam memuliakan mata air pengairan subak, hingga upacara ketika padi dipanen juga merupakan hasil dari interaksi yang terjadi antara manusia dengan alamnya (Prianto 2020).

Jenis mata air di suatu wilayah mempengaruhi kondisi geomorfologi

keberadaan air tanah di wilayah tersebut, dan pembentukan bentang alam saat ini memiliki pengaruh yang kuat selama proses asal atau geomorfologi masa lampau, dan pada akhirnya mempengaruhi proses pembentukan dan sifat hidrogeokimia akuifer. Pembentukan dan klasifikasi mata air dapat dibedakan berdasarkan kontinuitas keluarnya air tanah pada mata air, jenis akuifer yang mengeluarkan air, suhu air tanah, perbedaan tekanan hidraulik pada lokasi munculnya air tanah. (Heru Hendrayana 2013). Selain adanya konservasi dalam bentuk tradisional dan modern mata air juga dilindungi oleh undang-undang yang sedemikian rupanya baik dalam rencana jangka panjang nasional maupun rencana jangka menengah. Kebijakan mengenai sumber daya air meliputi aspek keamanan air yang terbagi menjadi beberapa bidang, yaitu untuk rumah tangga, aktivitas ekonomi, kebutuhan perkotaan, kapasitas alami/ekosistem, dan pencegahan kerusakan akibat air. Keamanan air rumah tangga mencakup akses terhadap PDAM dan layanan sanitasi yang memadai bagi masyarakat. Sementara itu, keamanan air untuk aktivitas ekonomi umumnya dinilai dari ketersediaan pasokan air untuk keperluan pertanian, industri, dan kegiatan yang berkaitan dengan energi. Pasokan air untuk kebutuhan perkotaan mencakup air bersih, pengolahan polusi, serta pengelolaan drainase. Ketahanan air untuk kapasitas alami/ekosistem diukur berdasarkan ketersediaan air yang mendukung fungsi ekosistem secara berkelanjutan. (Astriani 2018).

4. Penutup

Pemanfaatan mata air Pura Tirta Empul telah dilakukan sejak tahun 884 Saka atau 960 Masehi tepatnya pada pemerintahan Raja Chandrabhayasingha Warmadewa, kajian terhadap prasasti Manukaya menunjukkan adanya aktivitas yang berkaitan dengan prinsip-prinsip konservasi khususnya terhadap mata air tersebut. Hingga kini konservasi dilanjutkan oleh masyarakat adat melalui kearifan lokal seperti awig-awig pelarangan penebangan pohon dan ritual sakral, serta didukung oleh kebijakan formal dan sistem pengelolaan air Subak Pulagan-Kumba yang telah diakui UNESCO. Upaya ini menunjukkan kesinambungan hubungan manusia dan lingkungan berbasis budaya yang berkontribusi terhadap keberlanjutan ekosistem dan ketersediaan air di wilayah tersebut. Tindakan konservatif juga dilanjutkan dengan adanya undang-undang mengenai ketersediaan pasokan air untuk keperluan pertanian, industri, dan kegiatan yang berkaitan dengan energi. Pasokan air untuk kebutuhan perkotaan mencakup air bersih, pengolahan polusi, serta pengelolaan drainase. Ketahanan air untuk kapasitas alami/ekosistem diukur berdasarkan ketersediaan air yang mendukung fungsi ekosistem secara berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan artikel dengan judul Konservasi Lingkungan Dan Pemanfaatan Mata Air Pura Tirta Empul: Kajian Prasasti Manukaya. Kami turut mengucapkan

rasa terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Unud yang telah memberikan pendanaan dalam penelitian ini yang tidak akan tercipta dan selesai jika tidak adanya bantuan dari berbagai macam pihak yang membantu penulis baik secara moril maupun materil. Terima Kasih.

Daftar Pustaka

- Ardika, I Wayan, I Gde Parimartha, dan A.A Bagus Wirawan. 2013. *Sejarah Bali dari Prasejarah hingga Modern*. Universitas Udayana Press.
- Ardika, I Wayan, dan I Nengah Subadra. 2018. *Warisan budaya dunia: Pura Taman Ayun dan Pura Tirtha Empul sebagai daya tarik wisata di Bali*. Cetakan pertama. Denpasar, Bali: Pustaka Larasan.
- Arthanegara. 2017. "Pura Tirtha Empul (Bagian 1)," 2017. <https://kebudayaan.kemdikbud.go.id/bpcbbali/pura-tirtha-empul-bagian-1/>.
- Astriani, Nadia. 2018. "Legal Politics of Water Resources Management in Indonesia : Enviromental Perspective." *Mimbar Hukum - Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada* 30 (1): 185. <https://doi.org/10.22146/jmh.28664>.
- Badami, Kaswan, Achmad Amzeri, Drajat Wicaksono, Khairul Anam, dan Nur Kholis Firdaus. 2018. "Action Learning Perlindungan Mata Air Berbasis Masyarakat di Kabupaten Madiun." *Jurnal Ilmiah Pangabdhi* 4 (1). <https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v4i1.4578>.
- Bhattacharya, Wasudewa, dan Edi Dwi Riyanto. 2022. "Tri Mandala: Kearifan Lokal Bali dalam Pembagian Zonasi dan Ruang pada Bangunan Pura di Kabupaten Sidoarjo." *Sphatika: Jurnal Teologi* 13 (1): 108–19. <https://doi.org/10.25078/sphatika.v13i1.1272>.
- De Casparis, J.G. 1956. *Prasasti Indonesia. 1. Selected inscriptions from the 7th to the*

- 9th century ad. na. Bandung: Masa Baru.
- Furinawati, Yunita, dan Dhika Puspitasari. 2017. "Konsep Sedulur Papat Lima Pancer Sebagai Representasi Religiusitas Dalam Masyarakat Wonomulyo." *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian LPPM Universitas PGRI Madiun*.
- Gde Bagus, A.A, dan Hedwi Prihatmoko. 2017. "Kearifan Lokal dalam Pembangunan Kompleks Candi Gunung Kawi." *Forum Arkeologi* 29 (2): 105. <https://doi.org/10.24832/fa.v29i2.186>.
- Gina, Balai Ucspp Sdak. 2017. "Modul 3 Konservasi Sumber Daya Air." *PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN SUMBER DAYA AIR DAN KONSTRUKSI*.
- Goris, Roeloef. 1954. *Prasasti Bali I*. Bandung : Lembaga Bahasa dan Budaja (Fakultas sastra dan Filsafat).
- Hasanah, Hasyim. 2017. "Teknik-teknik Observasi (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial)." *At-Taqaddum* 8 (1): 21. <https://doi.org/10.21580/at.v8i1.1163>.
- I Ketut Setiawan. 2011. "Usaha-usaha Pelestarian Lingkungan Hidup pada Masyarakat Bali Kuno Berdasarkan Rekaman Prasasti." *Bumi Lestari Journal of Environment*, no. Vol 11 No 2 (2011). <https://ojs.unud.ac.id/index.php/blje/article/view/157/142>.
- Kamandalu, Si Gede Bandem. 2025. "Geopolitik Masa Bali Kuno: Aktivitas Perdagangan Wilayah Pedalaman dan Pesisir Berdasarkan Sumber Prasasti." *Sambhāṣaṇa* 1 (1): 1–13. <https://doi.org/10.63421/x2k9st42>.
- Laksmi, Ni Ketut Puji Astiti. 2017. "Identitas Keberagamaan Masyarakat Bali Kuno Pada Abad IX-XIV Masehi: Kajian Epigrafis." Disertasi, Jakarta: Universitas Indonesia.
- Martha, Dewa Agung Gede Mahardhika, I B. Gede Agustya Mahaputra, dan I Made Aditya Mantara Putra. 2025. "Konsep Ekowisata Sebagai Role Model Pengembangan Kawasan Daya Tarik Wisata (DTW) Pada Pengelolaan Subak Perkotaan Denpasar Dalam Perspektif Hukum Kepariwisataan."
- Jurnal Interpretasi Hukum 5 (3): 1284–91. <https://doi.org/10.22225/juinhum.5.3.10996.1284-1291>.
- Miksic, John N. 2004. "Pertimbangan Ekologis. Penempatan Situs Masa Hindu-Buda Di Daerah Yogyakarta . By MUNDARDJITO. Jakarta: Wedatama Widya Sastra/École Française d'Extrême-Orient. 2002. Diagrams, Tables, Illustrations, Bibliography, Index. Pp. Xvii, 380. [In Indonesian with English Summary]." *Journal of Southeast Asian Studies* 35 (2): 368–368. <https://doi.org/10.1017/S002246340429018X>.
- Murti, Warda, dan Sri Maya. 2021. "Pengelolaan Sumber Daya Alam." MEDIA UTAMA. <https://repository.penerbitwidina.com/tr/publications/348689/pengelolaan-sumber-daya-alam#cite>.
- Nastiti, Titi Surti, I Made Geria, Retno Handini, Harry Octavianus Sofian, Atina Winaya, Marsya Nisrina, I Gusti Made Suarbhawa, dkk. 2019. "Laporan Penelitian Peradaban Bali dalam Pengelolaan Sumberdaya Air Tahap I (Sustainable Development Goals)." Laporan Penelitian. Bali: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Badan Penelitian Dan Pengembangan Pusat Penelitian Arkeologi Nasional.
- Nastiti, Titi Surti, I Made Geria, Atina Winaya, Ni Putu Eka Juliawati, Harry Octavianus Sofian, Retno Handini, I Gusti Made Suarbhawa, Unggul Wibowo, I Wayan Windia, dan Suyarto. 2022. "Pengelolaan Sumber Daya Air Berkelaanjutan di Bali Bagian Selatan." *AMERTA* 40 (1): 25–40. <https://doi.org/10.55981/amt.2022.18>.
- Norken, I Nyoman, dan I Ketut Suputra. 2020. "Implementasi Tri Hita Karana Pada Subak Pulagan Sebagai Warisan Budaya Dunia Di Kecamatan Tampaksiring, Kabupaten Gianyar."
- Poesponegoro, Marwati Djoened, dan Nugroho Notosusanto, ed. 2008. *Sejarah Nasional Indonesia Jilid 2 : Zaman Kuno*. Ed. pemutakhiran. Jakarta: Balai Pustaka.

- Prianto, Dafit. 2020. "Analisis Ekologi Dalam Penyelesaian Masalah Utilitas Lingkungan." *Jurnal Ilmiah Arsitektur* 10 (1): 22–27. <https://doi.org/10.32699/jiars.v10i1.1403>.
- Rahayu, Yushi, Iwan Juwana, dan Dyah Marganingrum. 2018. "Kajian Perhitungan Beban Pencemaran Air Sungai Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cikapundung dari Sektor Domestik." *Jurnal Rekayasa Hijau* 2 (1). <https://doi.org/10.26760/jrh.v2i1.2043>.
- Rema, Nyoman. 2013. "Makna Air Bagi Masyarakat Bali." *Forum Arkeologi* 26:109–24.
- Ridwan, Muhammad. 2015. "Keanekaragaman vegetasi pohon di sekitar sumber mata air di Kecamatan Panekan, Kabupaten Magetan, Jawa Timur." <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010619>.
- Sulistyorini, Iin Sumbada, Muli Edwin, dan Adriana Sampe Arung. 2017. "Analisi Kualitas Air pada Sumber Mata Air di Kecamatan Karangan dan Kaliorang, Kabupaten Kutai Timur." *Jurnal Hutan Tropis* 4 (1): 64. <https://doi.org/10.20527/jht.v4i1.2883>.

