



Indonesia Coral Reef Garden Sanur Bali: Pemulihan Ekonomi Nasional melalui Restorasi Terumbu Karang

Putu Indah Dianti Putri^{1*}, I Ketut Sudiarta², Rahmadi Prasetyo³, I Nyoman Dodik Prasetya⁴ 

¹ Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Pendidikan Nasional, Denpasar, Indonesia

² Fakultas Pertanian, Universitas Warmadewa, Denpasar, Indonesia

³ Fakultas Kesehatan, Sains dan Teknologi, Universitas Dhyana Pura, Badung, Indonesia

⁴ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha, Buleleng, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received December 30, 2022

Revised January 07, 2023

Accepted May 16, 2023

Available online May 25, 2023

Kata Kunci :

ICRG, Pemulihan Ekonomi Nasional, Program Padat Karya, Restorasi Terumbu Karang, Sanur

Keywords:

ICRG, Coral Reef Restoration, National Economic Recovery, Labor Intensive Program, Sanur



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright ©2023 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha

ABSTRAK

Perairan Sanur memiliki bentangan terumbu karang yang menjadi potensi utama dalam memacu perkembangan wisata bahari. Melihat begitu pentingnya keberadaan ekosistem terumbu karang diperlukan upaya pengelolaan secara aktif. Sejalan dengan hal tersebut, pemerintah melalui kebijakan Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN) dalam rangka percepatan penanganan pandemi Covid-19 dan mengatasi kondisi perekonomian melakukan program restorasi terumbu karang dengan metode transplantasi yang dikenal sebagai *Indonesia Coral Reef Garden* (ICRG). Program ini dilaksanakan melalui kegiatan padat karya dengan melibatkan masyarakat pesisir Sanur dan wilayah sekitar yang terkena dampak pandemi Covid-19. Program ini bertujuan memberikan stimulus ekonomi yang selanjutnya dapat berdampak pula pada pelestarian ekosistem pesisir laut daerah Sanur serta penumbuhan mata pencaharian alternatif melalui pengembangan wisata bahari. Sejumlah 12.700 unit struktur kebun karang berhasil dikerjakan. Restorasi terumbu karang yang dilakukan di perairan Sanur mencapai luas 8 (delapan) ha. Secara nyata program ini dapat memberikan dampak terhadap pemulihan perekonomian kepada masyarakat baik yang dirasakan secara langsung maupun tidak langsung.

ABSTRACT

Sanur waters have stretches of coral reefs which are the main potential in spurring the development of marine tourism. Seeing the importance of the existence of coral reef ecosystems, active management efforts are needed. In line with this, the government through the National Economic Recovery (PEN) policy to accelerate the handling of the Covid-19 pandemic and overcome economic conditions is carrying out a coral reef restoration program using the transplant method known as the *Indonesia Coral Reef Garden* (ICRG). This program is implemented through labour-intensive activities involving the coastal communities of Sanur and surrounding areas affected by the Covid-19 pandemic. This program aims to provide an economic stimulus which in turn can also have an impact on the preservation of the marine coastal ecosystem in the Sanur area and the growth of alternative livelihoods through the development of marine tourism. A total of 12,700 units of coral garden structures were completed. Coral reef restoration carried out in Sanur waters reached an area of 8 (eight) ha. In real terms, this program can have an impact on economic recovery for the community, both directly and indirectly felt.

1. PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 memberikan dampak yang sangat signifikan pada perekonomian Indonesia dari sisi konsumsi dan dunia usaha. Pertumbuhan ekonomi Indonesia mengalami penurunan yang menghentikan sebagian besar aktivitas ekonomi, tidak terkecuali pada Provinsi Bali (Dianasari, 2021; Maharani, 2021; Yuniarso & Setyorini, 2021). Kontraksi pertumbuhan ekonomi Bali adalah yang paling parah se-Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), kontraksi pertumbuhan ekonomi Bali paling rendah berada pada triwulan III tahun 2020 yang tercatat -12,28% yoy (*year on year*) atau lebih rendah dibandingkan rata-rata pertumbuhan ekonomi nasional. Terpuruknya perekonomian Bali akibat pandemi Covid-19 berakar pada ketergantungan Bali terhadap sektor pariwisata (Amrita et al., 2021;

*Corresponding author

E-mail addresses: indahdianti@undiknas.ac.id (Putu Indah Dianti Putri)

Kusuma, 2020; M. S. P. Putra & Astawa, 2022; Soritua, 2015). Sebelum pandemi Covid-19, sektor pariwisata menyumbang sampai 53% terhadap perekonomian Bali (Purwahita et al., 2021; Suyanto, 2021).

Kebijakan pembatasan mobilisasi masyarakat di masa pandemi menyebabkan penurunan yang sangat signifikan terhadap kunjungan wisatawan mancanegara maupun domestik ke Bali, salah satunya yang di daerah Sanur (Darsana & Jayadi, 2022; Hapsari & Baiquni, 2022; I. P. A. S. P. Putra et al., 2022). Berdasarkan survey pendahuluan yang dilakukan terhadap 200 responden di wilayah Sanur pada bulan Maret 2022, diketahui bahwa 45% responden merupakan pemilik usaha yang merasakan langsung penurunan omset penjualan dan 55% responden merupakan pekerja yang juga mengalami penurunan pendapatan bahkan mengalami pemutusan hubungan kerja (PHK). Gambaran total pendapatan responden sebelum dan saat pandemi per bulannya adalah sebanyak 45% responden memiliki pendapatan Rp 2.500.000,00 – Rp 5.000.000,00 dan 20% responden memiliki pendapatan di atas Rp 7.500.000,00. Namun pada saat pandemi terjadi penurunan pendapatan yang cukup signifikan dimana sebanyak 71% responden memiliki pendapatan di bawah Rp 1.000.000,00. Hal ini menunjukkan bahwa pandemi Covid-19 sangat berpengaruh pada perekonomian masyarakat daerah Sanur.

Sanur terletak di wilayah Kecamatan Denpasar Selatan, dimana lokasinya cukup strategis dan mudah dijangkau karena tidak jauh dari pusat kota Denpasar. Sanur memiliki daya tarik wisata berupa pantai yang membentang mulai dari Pantai Matahari Terbit hingga Pantai Mertasari (Sukariyanto, 2021; Utama & Krismawintari, 2022; Waruwu, 2022). Perairan Sanur juga memiliki bentangan terumbu karang yang menjadi potensi utama dalam memacu perkembangan wisata bahari. Kegiatan atraksi wisata bahari yang masih menggunakan potensi terumbu karang tersebut diantaranya *snorkling*, *diving*, *seawalker*, *fishing*, *spearfishing* dan *glass bottom boat*. Terumbu karang eksisting tercatat memiliki luas 152 ha yang terdiri dari 71 ha di Pantai Semawang – Sindu, 25 ha di Pantai Sanur dan 56 ha di Pantai Mertasari (Bagus et al., 2020; Freitas et al., 2022). Terumbu karang sepanjang pesisir Sanur merupakan tipe terumbu karang tepi (*fringing reef*) dengan rata-rata cukup luas dan terdapat beberapa kanal berhubungan dengan laut terbuka. Terumbu karang tersebut tumbuh sepanjang batas luar (*outer boundary*) laguna, yang membentuk penangkis gelombang alami dan meredam energi gelombang (Malik et al., 2019; Sulistiyan, 2016). Berdasarkan hasil observasi tim perencanaan yang terdiri dari LIPI, Pusat Riset Perikanan KKP, Pusat Riset Kelautan KKP, Balai Riset dan Observasi Laut bersama dengan sejumlah perguruan tinggi di Bali, secara umum habitat rata-rata terumbu karang didominasi oleh padang lamun, dasar berpasir dan patahan karang mati, sedikit bagian substrat keras dan sedikit karang hidup pada belakang terumbu (*back reef*). Tutupan karang pada area *back reef* adalah rendah yaitu <5%, sementara pada *front reef* dan lereng terumbu (*reef slope*) < 15%. Berdasarkan tutupan karang hidup, terumbu karang di bagian rata-rata terumbu (*reef flat*) sampai *back reef* kondisinya tergolong kurang baik.

Terumbu karang (*coral reefs*) merupakan suatu ekosistem khas dan mempunyai peran penting di wilayah pesisir dan laut. Terumbu karang memiliki fungsi ekologis sebagai habitat dari biota laut, fungsi perlindungan pantai dari gelombang laut serta fungsi sebagai daya tarik wisata bahari (Maulana et al., 2016; Suryono et al., 2021; Witomo et al., 2020). Melihat begitu pentingnya keberadaan ekosistem terumbu karang dengan berbagai ancaman yang mengganggunya diperlukan upaya mengelola terumbu karang secara aktif yaitu dengan melakukan kegiatan restorasi terumbu karang. Salah satu model restorasi terumbu karang yang saat ini gencar digalakkan oleh pemerintah adalah pembangunan kebun karang atau dikenal dengan sebutan *Indonesia Coral Reef Garden* (ICRG). ICRG merupakan pusat rehabilitasi terumbu karang nasional yang mensinergikan aspek keilmuan dan sosial-ekonomi dalam restorasi terumbu karang untuk kelestarian dan pemanfaatannya melalui *Edu-Eco Tourism* (Aprilio & Asadi, 2022; Badriana et al., 2021; Boakes et al., 2020; Riniwati et al., 2019).

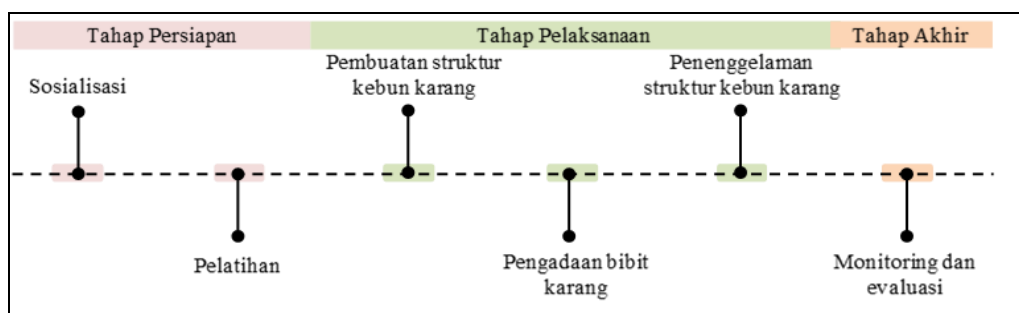
Pemerintah telah membuat kebijakan mengenai Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN) yang termuat dalam Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2020. Pemulihan Ekonomi Nasional merupakan rangkaian kegiatan untuk pemulihan perekonomian nasional yang merupakan bagian dari kebijakan keuangan negara dalam menghadapi ancaman yang membahayakan perekonomian nasional dan stabilitas sistem keuangan serta penyelamatan ekonomi nasional (Dinar, 2022; Hakim, 2022). Program PEN dimaksudkan sebagai langkah cepat dalam penanganan pandemi dan mengurangi dampak pandemi serta mengatasi kondisi perekonomian dari kejatuhan yang semakin dalam (Gultom et al., 2022; Purnomoratih, 2021). Menindaklanjuti arahan Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi, Direktorat Jasa Kelautan Kementerian Kelautan dan Perikanan menyelenggarakan program PEN di beberapa wilayah di Indonesia, salah satunya di daerah Sanur Bali yang terkena dampak pada perekonomian masyarakatnya.

Program PEN dilakukan melalui skema kegiatan padat karya yang melibatkan masyarakat berupa program restorasi terumbu karang. Restorasi terumbu karang dilakukan dengan cara transplantasi terumbu karang (*coral transplantation*). Transplantasi terumbu karang merupakan usaha pencangkakan atau pemotongan karang hidup yang selanjutnya ditanam di tempat lain yang mengalami kerusakan atau menciptakan habitat baru (Ferse et al., 2021; Kurniawan et al., 2021; Munasik et al., 2020; Pelasula et al.,

2023). Secara khusus sasaran dari program padat karya ini adalah memberikan penghasilan sementara kepada pekerja (*unskilled labour*) berlatar belakang masyarakat pesisir yang mengalami penurunan dan kehilangan pendapatan akibat pandemi Covid-19. Program ini bertujuan memberikan stimulus ekonomi yang selanjutnya dapat berdampak pula pada pelestarian ekosistem pesisir laut daerah Sanur serta penumbuhan mata pencaharian alternatif melalui pengembangan wisata bahari. Selanjutnya program ini dapat memberikan manfaat konservasi, edukasi, wisata bahari sekaligus menjadi daya ungkit terhadap pemulihan ekonomi masyarakat pesisir.

2. METODE

Kegiatan ini dilaksanakan di daerah Sanur, Kecamatan Denpasar Selatan, Provinsi Bali. Pelaksanaan kegiatan ICRG Sanur ini digagas oleh Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut, Kementerian Kelautan dan Perikanan dan Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi serta dilaksanakan oleh Yayasan Lautan Kebun Karang. Kegiatan ini pun melibatkan beberapa pihak antara lain Pemerintah Provinsi Bali, Pemerintah Kabupaten dan Kota, Pemerintah Desa/Kelurahan, Desa Adat, Kepolisian, TNI, pengembang wisata bahari, penyelam, tenaga medis, dan masyarakat pesisir yang terdampak pandemi Covid-19.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan 3 (tiga) tahapan utama yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Tahapan pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan langkah-langkah seperti yang ditunjukkan pada [Gambar 1](#).

Sosialisasi

Sosialisasi dilaksanakan di Aula Yayasan Pembangunan Sanur pada tanggal 30 Oktober 2020. Peserta dalam kegiatan ini yaitu aparat desa, koordinator beserta mandor pembuatan struktur kebun karang, koordinator penyelam, tenaga medis, tenaga keamanan dan pengawas pekerjaan. Kegiatan ini dilaksanakan untuk memberikan pemahaman kepada seluruh stakeholder yang terlibat di lokasi kegiatan serta sekaligus mengharapkan dukungan dari berbagai pihak dalam pelaksanaan kegiatan ICRG Sanur ini.

Pada sosialisasi ini lebih ditekankan kepada pengenalan program Pemulihan Ekonomi Nasional dalam bentuk padat karya sebagai dampak pandemi Covid-19 yang diwujudkan dalam bentuk kegiatan restorasi terumbu karang. Sosialisasi diberikan oleh sejumlah tenaga ahli yang telah memiliki pengalaman dalam kegiatan restorasi terumbu karang sejenis, khususnya yang berbentuk pemberdayaan masyarakat.

Pelatihan

Pelatihan dilaksanakan pada tanggal 5-6 November 2020 bertempat di lapangan Pantai Mertasari Sanur yang menjadi lokasi pembuatan struktur kebun karang. Pelatihan ini dilakukan sebagai dasar keterampilan dalam pembuatan struktur kebun karang dan transplantasi terumbu karang yang ditujukan bagi peserta program Pemulihan Ekonomi Nasional ICRG yang belum mempunyai pengalaman dalam melakukan transplantasi terumbu karang. Beberapa koordinator kelompok dan mandor mewakili seluruh peserta ICRG mengikuti pelatihan yang dipandu oleh narasumber dari tim ahli struktur dan tim ahli terumbu karang yang berasal dari unsur perguruan tinggi dan NGO (*Non-Governmental Organization*) lokal dengan alat peraga pelatihan dan sarana prasarana terkait.

Tim ahli struktur memberikan materi berupa prosedur dan urutan pembuatan setiap struktur kebun karang yang terdiri dari bentuk rak meja, fishdome, roti buaya, heksagonal, rumah batako dan patung. Sementara tim ahli terumbu karang memberikan materi berupa prosedur atau metode pemasangan

bibit terumbu karang pada struktur yang telah dikerjakan, termasuk memberikan pengetahuan mengenai jenis, pembiakan, pengawasan dan pemeliharaan.

Pembuatan Struktur Kebun Karang

Kegiatan pembuatan struktur kebun karang ini dilaksanakan pada tanggal 11 November 2020 sampai dengan 27 Januari 2021 bertempat di lapangan Pantai Mertasari Sanur. Personel pelaksana pembuatan struktur kebun karang ini terdiri dari koordinator lapangan, tim tenaga ahli, tenaga administrasi dan keuangan, koordinator dan mandor masing-masing jenis struktur, tenaga kesehatan, pengawas K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) dan pekerja. Pekerja berjumlah 1.878 orang yang merupakan masyarakat pesisir utamanya daerah Sanur dan sejumlah daerah lainnya yang berdampak perekonomiannya akibat pandemi Covid-19.

Pengadaan bahan atau material dan penyiapan peralatan dalam mendukung proses pembuatan struktur dilakukan secara langsung ke lokasi. Pekerja dibagi ke dalam 6 (enam) kelompok sesuai dengan jenis struktur kebun karang yang dibuat. Masing-masing kelompok tersebut diberikan target untuk dapat menyelesaikan masing-masing jenis struktur dengan jumlah, spesifikasi bahan, bentuk dan ukuran yang telah ditentukan. Pelaksanaan kegiatan ini dibagi menjadi 2 (dua) shift jam kerja yaitu dari pukul 07.00 – 13.00 WITA dan pukul 13.00 – 19.00 WITA untuk mengurangi kerumunan pekerja dan menjaga efektifitas pekerjaan. Absensi pekerja dilakukan pada waktu datang dan pulang yang selanjutnya menjadi data kehadiran untuk pengajuan penggajian yang dilakukan setiap 7 (tujuh) hari kerja. Dalam pelaksanaan pembuatan struktur ini pekerja memakai alat pelindung diri dan tetap mentaati protokol kesehatan.

Pengadaan Bibit Karang

Pengadaan bibit terumbu karang dilakukan bekerja sama dengan KPKHN (Kelompok Pembudidayaan Karang Hias Nusantara) atas izin BKSDA (Balai Konservasi Sumber Daya Alam) Provinsi Bali melalui pencarian pada beberapa daerah di wilayah Bali. Sebelum indukan karang dipotong menjadi ukuran lebih kecil sesuai dengan kebutuhan dalam struktur, dilakukan aklimatisasi minimal 1 (satu) hari untuk memberikan kesempatan melakukan penyesuaian selama dalam perjalanan. Pemotongan karang menggunakan tang pemotong dilakukan langsung di pinggir pantai bersamaan dengan pengikatan fragmen karang pada struktur menggunakan kabel ties dimana kondisinya terendam dalam air laut. Hal ini dilakukan agar fragmen terikat secara kuat dan tidak goyah selama proses pengangkutan dan penenggelaman.

Metode transplantasi terumbu karang ini menggunakan teknik propagasi yaitu dengan mengikatkan transplan pada struktur atau substrat buatan untuk dibiakkan. Pemasangan fragmen karang dilakukan hanya pada struktur rak meja, heksagonal dan roti buaya sesuai dengan jumlah dan posisi pemasangan yang ditentukan. Struktur lain seperti fishdome, rumah batak dan patung tidak dilakukan pemasangan fragmen karang agar memberikan kesempatan karang alami menempel pada struktur yang telah dibuat.

Penenggelaman Struktur Kebun Karang

Kegiatan penenggelaman struktur (*deploying*) ini didahului dengan mobilisasi struktur ke lokasi pantai yang terdekat dengan titik lokasi penenggelaman. Mobilisasi struktur menggunakan berbagai sarana yang disesuaikan dengan berat dan bentuk masing-masing jenis struktur serta kedalaman perairan di lokasi rencana penempatan struktur di bawah laut. Struktur heksagonal dan meja dimobilisasi menggunakan perahu milik nelayan menuju lokasi penempatannya di perairan dangkal. Sementara struktur lainnya seperti fishdome, rumah batak, roti buaya dan patung diangkut menggunakan mobil truck crane menuju Pelabuhan Bena, selanjutnya dimobilisasi dengan kapal Landing Craft-Tank (LCT) menuju titik lokasi penenggelaman di perairan yang lebih dalam.

Penempatan struktur di bawah laut dilakukan berdasarkan hasil survey kondisi eksisting. Survey ini dilakukan untuk melihat kondisi struktur di bawah laut, dimana tentunya penempatannya tidak menghancurkan atau merusak terumbu karang eksisting yang sudah ada. Kegiatan penenggelaman struktur ini dilakukan dengan perencanaan metode, pengaturan pekerja, alat dan sarana yang cukup matang dikarenakan kebutuhan luasan untuk menata struktur di bawah laut cukup luas; beberapa struktur cukup berat seperti satu buah fishdome sekitar 550 kg dan satu buah roti buaya sekitar 130 kg; serta tingkat resiko pekerjaan yang besar karena melibatkan penyelam dalam menata struktur di bawah laut. Penyelam yang terlibat berjumlah 121 orang yang sebagian besar berasal dari daerah Sanur, Serangan, Tulamben, Amed, Lombok dan beberapa daerah lain di Indonesia.

Monitoring dan Evaluasi

Kegiatan monitoring dilakukan pada setiap tahapan pelaksanaan kegiatan. Monitoring dilakukan sementara kegiatan sedang berlangsung untuk menilai kemajuan dalam pelaksanaan kegiatan serta

memastikan kesesuaian proses dan capaian apakah sesuai rencana atau tidak. Monitoring ditujukan pada beberapa hal penting diantaranya pada proses, metode, prosedur kerja dan kendala selama pekerjaan berlangsung; hasil capaian pembuatan dan pengeluaran struktur; serta pekerja yang menjadi sasaran utama dari kegiatan pemulihan ekonomi nasional ini.

Kegiatan evaluasi pekerjaan dilaksanakan pada pertengahan atau akhir program dengan cakupan yang ditinjau adalah mengenai relevansi kegiatan, keberhasilan kegiatan, efektifitas biaya dan pembelajaran. Secara umum berdasarkan tujuannya, kegiatan evaluasi ini dilakukan untuk mengkaji bagaimana program pemulihan ekonomi dengan padat karya ini berjalan fokus pada masalah penyampaian pelayanan; mengkaji penggunaan biaya dan manfaat yang ditimbulkan; serta mengkaji apakah program ini dapat memberikan pengaruh yang diinginkan terhadap sasaran utama yaitu masyarakat pesisir dan kelompok masyarakat wisata bahari.

Berbagai pihak terlibat dalam kegiatan monitoring dan evaluasi diantaranya aparat Desa dan Kelurahan, Desa Adat, tim pengawas Kementerian Kelautan dan Perikanan, tim pengawas Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Bali, tim pengawas Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan Kota Denpasar serta partisipasi stakeholder terkait. Kegiatan monitoring dan evaluasi (monev) ini dilakukan dalam bentuk kegiatan rapat mingguan dan rapat berkala yang direncanakan serta dalam bentuk kegiatan darurat atau insidental.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

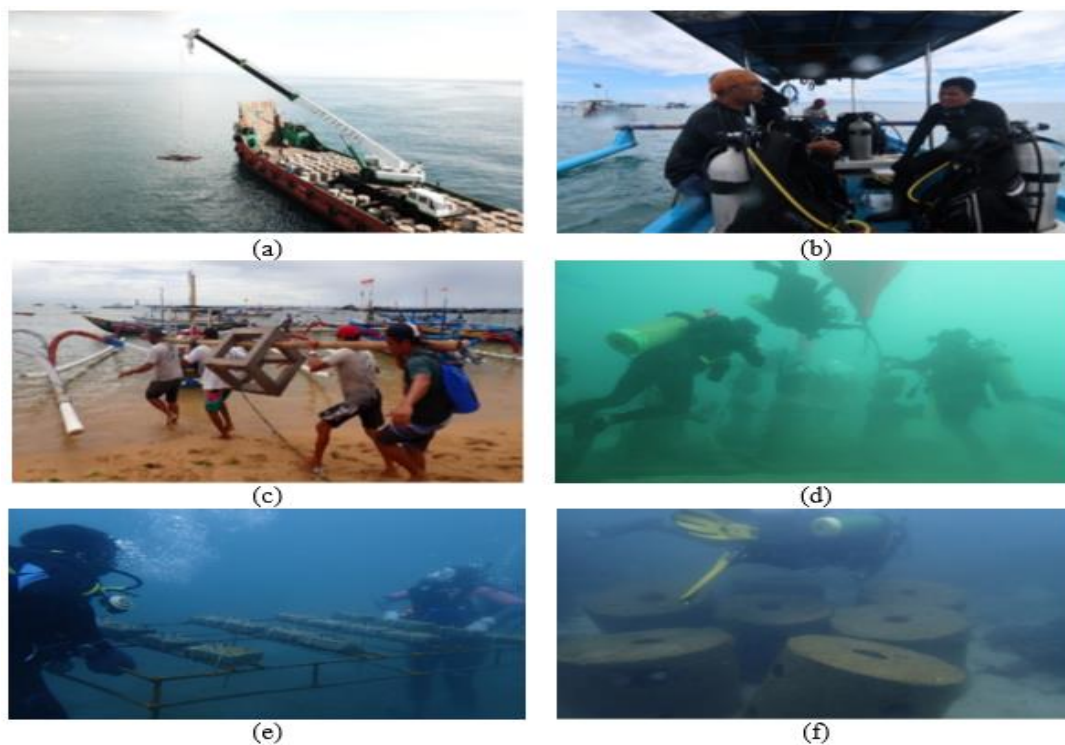
Hasil

Kegiatan *Indonesia Coral Reef Garden (ICRG)* Sanur yang dilaksanakan melalui program padat karya dikembangkan sesuai dengan tujuan dan fungsi untuk memenuhi kebutuhan rehabilitasi dan restocking serta pengkayaan habitat terumbu karang untuk menjaga kualitas ekosistem perairan Sanur Bali. Sejumlah 1.878 orang pekerja terlibat dalam proses dan tahapan pembuatan struktur kebun karang yang dilakukan di Pantai Mertasari Sanur seperti yang ditunjukkan pada [Gambar 2](#). Jenis dan jumlah struktur kebun karang yang dibuat adalah berdasarkan perencanaan kebun karang di bawah laut yang dibagi dalam blok-blok dengan konsepnya masing-masing. Sebanyak 12.700 unit struktur kebun karang berhasil diselesaikan dengan tepat waktu yang terdiri dari rak meja sejumlah 2.000 unit, heksagonal sejumlah 1.250 unit, roti buaya sejumlah 6.250 unit, fishdome sejumlah 1.559 unit, rumah batako sejumlah 1.140 unit, dan patung sejumlah 501 unit.



Gambar 1. Pembuatan Struktur Kebun Karang oleh Pekerja: (a) Rak Meja; (b) Heksagonal; (c) Fishdome; (d) Roti Buaya; (e) Rumah Batako; dan (f) Patung

Struktur kebun karang yang dipasangkan fragmen karang hanya pada struktur rak meja, heksagonal dan roti buaya. Struktur lain seperti fishdome, rumah batako dan patung tidak dilakukan pemasangan fragmen karang agar memberikan kesempatan karang alami menempel pada struktur yang telah dibuat. Pemasangan fragmen karang pada heksagonal dapat dilakukan oleh pekerja dikarenakan penempatannya masih berada di perairan dangkal. Sementara pemasangan fragmen karang pada struktur rak meja dan roti buaya dilakukan oleh penyelam bersamaan saat penempatan dan penataan struktur di bawah laut. Sejumlah 121 orang penyelam yang telah bersertifikasi berperan penting dalam pekerjaan di bawah laut termasuk dalam penomoran (*tagging*) fragmen karang. Pelaksanaan pekerjaan penempatan dan penataan struktur kebun karang di bawah laut ditunjukkan pada [Gambar 3](#).



Gambar 2. Pekerjaan Penempatan atau Mobilisasi Struktur dari Darat (a,b,c) dan Penataan Struktur Kebun Karang di Bawah Laut (d,e,f)

Tabel 1. Jumlah Fragmen Karang yang dipasang pada Struktur

| Nama Struktur | Jumlah Struktur (Unit) | Jumlah Fragmen Karang Tiap Struktur (Unit) | Jumlah (Unit) |
|--------------------------|------------------------|--|---------------|
| Rak Meja | 2.000 | 16 | 32.000 |
| Heksagonal | 1.250 | 12 | 15.000 |
| Roti Buaya | 6.250 | 5 | 31.250 |
| Total Keseluruhan | | | 78.250 |

Adapun jenis karang yang ditransplantasi berasal dari 7 (tujuh) genus yakni adalah *Acropora sp*, *Montipora sp*, *Pocillopora sp*, *Porites sp*, *Stylopora sp*, *Seriatopora sp* dan *Turbinaria sp*. Induk dipilih dari lokasi yang mempunyai koloni sehat dengan penutupan lebih dari 80%. Jumlah terumbu karang yang ditransplantasi sebanyak 78.250 fragmen seperti yang ditunjukkan pada [Tabel 1](#). Fragmen karang dikondisikan pada perairan dangkal sebelum dipasang pada struktur kebun karang dan diberikan penomoran (*tagging*) seperti yang ditunjukkan pada [Gambar 4](#).

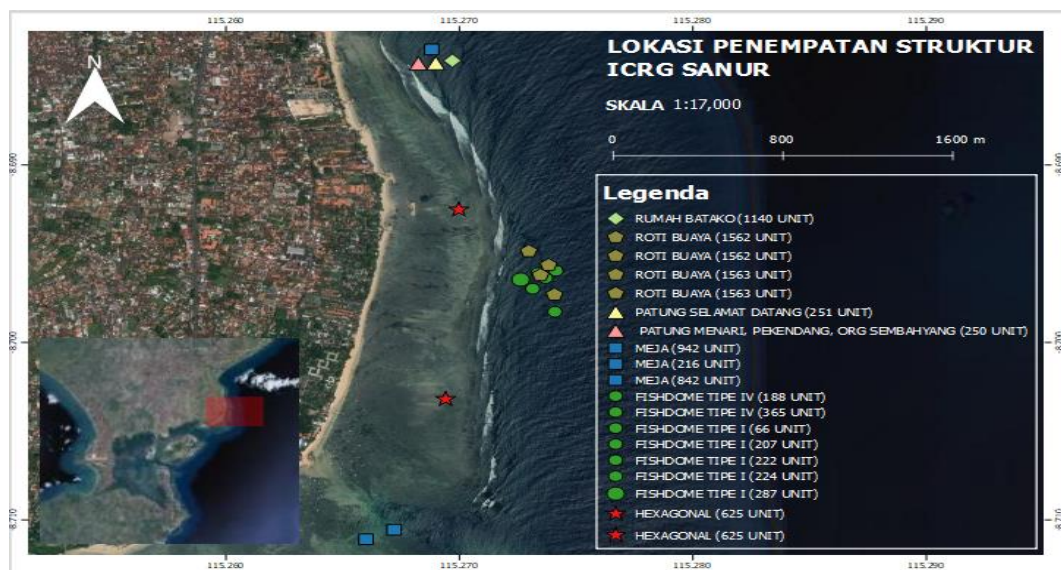
Lokasi penempatan dan penataan struktur kebun karang di bawah laut berada di sebelah timur Pulau Bali menghadap ke Selat Badung dengan kedalaman 10 – 20 meter dengan luasan hampir 8 (delapan) ha yang ditunjukkan pada [Gambar 5](#). Penempatan struktur terumbu karang di bawah laut dibagi dalam beberapa blok yang disesuaikan dengan tema yang telah disepakati dan direncanakan yang ditampilkan pada [Tabel 2](#). Keseluruhan blok lokasi telah mendapatkan ijin persetujuan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Bali bahwa telah sesuai RZWP3K (Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil) yaitu sebagai Subzona Wisata Alam Pantai/Pesisir Pulau-Pulau Kecil.



Gambar 3. Fragmen Karang Sedang dipersiapkan (a) dan Pemberian Tagging pada Fragmen Karang (b)

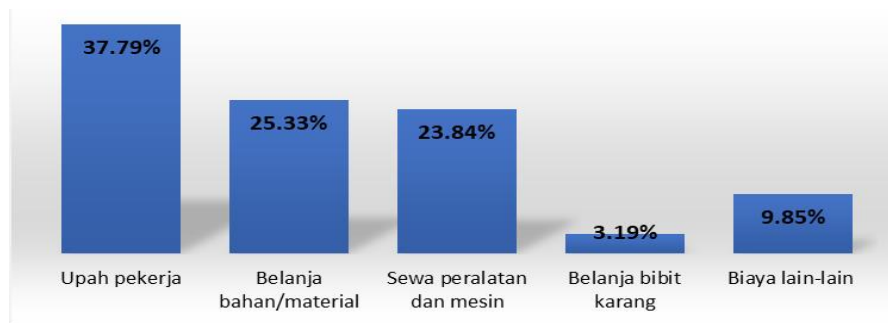
Tabel 1. Titik Lokasi Penempatan Struktur Kebun Karang

| No. | Nama Struktur | Jumlah Struktur (Unit) | Titik Tengah Blok Penempatan Struktur | |
|------------------------|---------------|------------------------|---------------------------------------|------------|
| | | | Koordinat | |
| | | | BT | LS |
| 1 | Rak meja | 2.000 | 115.267222° | -8.710556° |
| | | | 115.266015° | -8.711091° |
| | | | 115.268832° | -8.683509° |
| 2 | Heksagonal | 1.250 | 115.269430° | -8.703181° |
| | | | 115.269998° | -8.692551° |
| | | | 115.273000° | -8.694900° |
| 3 | Roti buaya | 6.250 | 115.273500° | -8.696250° |
| | | | 115.274100° | -8.697350° |
| | | | 115.273850° | -8.695683° |
| | | | 115.272650° | -8.696500° |
| | | | 115.273400° | -8.696117° |
| | | | 115.273167° | -8.697017° |
| 4 | Fishdome | 1.559 | 115.273717° | -8.696417° |
| | | | 115.274167° | -8.696000° |
| | | | 115.274167° | -8.696000° |
| | | | 115.274117° | -8.698317° |
| | | | 115.269719° | -8.684141° |
| 5 | Rumah batako | 1.140 | 115.268262° | -8.684294° |
| | | | 115.269005° | -8.684278° |
| Jumlah Struktur | | 12.700 | | |



Gambar 4. Lokasi Penempatan Struktur di Bawah Laut

Pelaksanaan kegiatan ini dilaksanakan melalui skema swakelola tipe 3, dimana menurut Perpres Nomor 16 Tahun 2018 yaitu swakelola yang direncanakan oleh kementerian/ lembaga/ perangkat daerah penanggung jawab anggaran dan/atau berdasarkan usulan kelompok masyarakat, dan dilaksanakan serta diawasi oleh kelompok masyarakat pelaksana swakelola. Berdasarkan pembagian pos anggaran, maka realisasi upah pekerja sebesar 37,79%, belanja bahan/material sebesar 25,33%, sewa peralatan dan mesin sebesar 23,84%, belanja bibit karang sebesar 3,19%, dan lain-lain (biaya pelatihan, pendampingan, koordinasi, manajemen) sebesar 9,85% seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Pembagian Pos Anggaran Program ICRG Sanur

Pembahasan

Dampak langsung program ini adalah penyaluran upah secara langsung (*cashless transfer*) setara Rp 7,35 milyar kepada 1.999 orang untuk pembuatan, penempatan dan penataan struktur selama 3 (tiga) bulan. Penyaluran upah kerja dilakukan setelah mendapatkan *standing instruction* dari pelaksana kegiatan dengan melampirkan rincian upah yang diverifikasi oleh pengawas dari laporan absensi pekerja. Dampak tidak langsung program ini dapat diukur dari efek penggandaan ekonomi (*multiplier effect*). Berdasarkan tabel input dan output Provinsi Bali Tahun 2016, pengganda output sektor konstruksi adalah sebesar Rp 1,4152,- yang artinya setiap pertambahan sektor konstruksi Rp 1,- akan meningkatkan perekonomian Bali sebesar Rp 1,4152 (Dewi & Purba, 2022; Gultom et al., 2022).

Dampak perekonomian secara tidak langsung dirasakan oleh masyarakat daerah Sanur dan sekitar lokasi pekerjaan. Belanja barang dan jasa diprioritaskan pada toko atau vendor yang berada di wilayah Sanur dan sekitar lokasi pekerjaan. Belanja barang dan jasa sesuai dengan kebutuhan diantaranya bahan/material dan peralatan, tenda dan sarana prasarana, kendaraan/transportasi, perahu dan boat, peralatan selam dan konstruksi bawah air, dan peralatan berat. Mengingat program PEN ini juga mengutamakan UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) di daerah sekitar sehingga dapat mendorong pemulihan ekonomi masyarakat agar dapat tetap beroperasi di masa pandemi.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan *Indonesia Coral Reef Garden* (ICRG) Sanur Bali terlaksana dengan baik sesuai dengan tujuan dan fungsinya melalui kegiatan restorasi terumbu karang seluas 8 (delapan) ha dengan skema padat karya dalam rangka pemulihan ekonomi nasional akibat dampak pandemi Covid-19. Kegiatan ini dapat terlaksana melalui koordinasi dan kolaborasi pemerintah dan masyarakat. Dampak langsung program ini adalah penyaluran upah secara langsung (*cashless transfer*) kepada masyarakat daerah Sanur dan sekitar yang terdampak pandemi Covid-19. Dampak perekonomian secara tidak langsung juga dirasakan oleh masyarakat daerah Sanur dan sekitar lokasi pekerjaan melalui pembelian dan pengadaan barang dan jasa dalam proses pembuatan, penempatan dan penataan struktur. Program ini secara nyata dapat memberikan stimulus ekonomi yang selanjutnya dapat berdampak pula pada pelestarian ekosistem pesisir laut daerah Sanur serta penumbuhan mata pencaharian alternatif melalui pengembangan wisata bahari.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah terlibat dan mendukung pelaksanaan kegiatan *Indonesia Coral Reef Garden* (ICRG) Sanur Bali diantaranya Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut, Kementerian Kelautan dan Perikanan; Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi; Yayasan Lautan Kebun Karang; Pemerintah Provinsi Bali; Pemerintah Kabupaten dan Kota; Pemerintah Desa/Kelurahan; Desa Adat; masyarakat yang terlibat sebagai pekerja dan penyelam; serta pihak-pihak lain yang berpartisipasi dan berpengaruh dalam pelaksanaan kegiatan ini.

6. DAFTAR RUJUKAN

- Amrita, N. D. A., Handayani, M. M., & Erynayati, L. (2021). Pengaruh Pandemi Covid-19 Terhadap Pariwisata Bali. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Equilibrium*, 7(2), 246–257. https://doi.org/10.47329/jurnal_mbe.v7i2.824.
- Aprilio, Y. E., & Asadi, M. A. (2022). *Study of Carrying Capacity and Development Strategy of Coral Garden Based Ecoedutourism in Cemara Besar Island* (Vol. 18, Issue 3, pp. 121–132). Karimunjawa National Park. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/segara>.
- Badriana, M. R., Avrionesti, S., Y., M., Abdurrahman, U., Pratyaksa, I. F., Hidayatullah, A. I., Wicaksono, M. A., Diastomo, H., Suprijo, T., Park, H., & Hutahean, A. A. (2021). Potential Coral Implementation Area for Indonesia Coral Reef Garden in Nusa Dua, Bali. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 925(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/925/1/012024>.
- Bagus, I., Wicaksana, A., & Pramana, N. T. (2020). Bali's Coral Conservation: from Pandemic Challenge to Government Coral Garden Project. *Bali Tourism Journal (BTJ)*, 4(1), 35–39. <https://doi.org/10.36675/btj.v4i1.46>.
- Boakes, Z., Hall, A. E., Ampou, E. E., Jones, G. C. A., Suryaputra, I. G. N. A., Mahyuni, L. P., Prasetijo, R., & Stafford, R. (2020). Coral Reef Conservation in Bali in Light of International Best Practice. *A Literature Review. Journal for Nature Conservation*, 67. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2022.126190>.
- Darsana, I. M., & Jayadi, U. (2022). Perspektif Pekerja Hotel Berbintang di Destinasi Wisata Sanur Terhadap Literasi Investasi Saham di Masa Pandemi Covid-19. *Siwayang Journal*, 1(1), 23–32. <https://doi.org/10.54443/siwayang.v1i1.50>.
- Dewi, I. G. A. A. Y., & Purba, I. B. G. I. W. (2022). Implementasi Kebijakan Stimulus Perekonomian Sebagai Countercyclical dalam Upaya Menyelamatkan Pelaku Pariwisata Terdampak Covid-19 di Kabupaten Badung. *Journal of Contemporary Public Administration (JCPA)*, 2(1), 30–34. <https://doi.org/10.22225/jcpa.2.1.2022.30-34>.
- Dianasari, D. A. M. L. (2021). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Ekonomi dan Lingkungan Fisik di Desa Wisata di Bali. *Jurnal Kepariwisata*, 20(2), 99–106. <https://doi.org/10.52352/jpar.v20i2.469>.
- Dinar, Y. B. K. L. (2022). Efficiency of The National Economic Recovery Program in Withstanding The Impact of The Covid-19 Pandemic. *Jurnal Litbang Sukowati: Media Penelitian Dan Pengembangan*, 6(1), 68–83. <https://doi.org/10.32630/sukowati.v6i1.324>.
- Ferse, S. C. A., Hein, M. Y., & Rölfer, L. (2021). A Survey of Current Trends and Suggested Future Directions in Coral Transplantation for Reef Restoration. *Plos One*, 16(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249966>.
- Freitas, R. D. C., Suryani, S. A. M. P., & Kawan, I. K. (2022). The Community Structure of Sea Urchin (Echinoidea) in Seagrass Ecosystem at Batu Jimbar Beach Sanur Denpasar. *SEAS (Sustainable Environment Agricultural Science)*, 6(2), 119–133. <https://doi.org/10.22225/seas.6.2.4976.119-133>.
- Gultom, I. S., Anggoro, T. D., & Adhitya, R. B. (2022). Implementasi Program Indonesia Coral Reef Garden Bali (ICRG BALI). *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik (JIAP)*, 8(2), 145–149. <https://jiap.ub.ac.id/index.php/jiap/article/view/1322>.
- Hakim, I. (2022). Pengawasan Intern Program Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN) Pemerintah Pusat Tahun 2020: Sebuah Tinjauan. *Jurnal Acitya Ardana*, 2(1), 29–38. <https://jurnal.pknstan.ac.id/index.php/JAA/article/view/1341>.
- Hapsari, P., & Baiquni, M. (2022). Culinary Business Resilience During The Covid-19 Pandemic: A Case Study from Sanur Bali. *Jurnal Gastronomi Indonesia*, 10(1), 37–50. <https://doi.org/10.52352/jgi.v10i1.772>.
- Kurniawan, D., Putra, R. D., Susiana, J., Febrianto, T., Putri, D., Hasnarika, & Ramlan, M. (2021). Transplantasi Karang sebagai Upaya Konservasi Terumbu Karang di Kampung Baru, Lagoi, Bintan. *Journal of Maritime Empowerment*, 3(2), 26–32. <https://ojs.umrah.ac.id/index.php/jme>.
- Kusuma, I. D. G. (2020). Wacana Pariwisata Bali Dalam Pusaran Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Cakrawarti*, 3(2), 40–47. <https://doi.org/10.47532/jic.v3i2.199>.
- Maharani, S. E. (2021). Dampak Covid 19 Terhadap Ekonomi dan Lingkungan di Bali. *Jurnal Bumi Lestari*, 21(1), 23–28. <https://doi.org/10.24843/blje.2021.v21.i01.p04>.
- Malik, F., Kotta, R. J., & Rada, A. M. (2019). Kebijakan Penataan Pulau-Pulau Terluar Di Provinsi Maluku Utara Dalam Rangka Mempertahankan Keutuhan Negara Kesatuan Republik Indonesia. *Ganesha Law Review*, 1(2), 106–175. <https://doi.org/10.23887/blr.v1i2.58>.
- Maulana, H., Anggoro, S., & Yulianto, B. (2016). Kajian Kondisi dan Nilai Ekonomi Manfaat Ekosistem Terumbu Karang di Pantai Wediombo, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 14(2), 82–87. <https://doi.org/10.14710/jil.14.2.82-87>.

- Munasik, S., A., N., A., Wijayanti, D. P., Sugiyanto, I., & Pribadi, R. (2020). Coral Transplantation on A Multilevel Substrate of Artificial Patch Reefs: Effect of Fixing Methods on The Growth Rate of Two Acropora Species. *Biodiversitas*, 21(5), 1816–1822. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210507>.
- Pelasula, D. D., Patria, M. P., Wouthuyzen, S., & Syahailatua, A. (2023). Key Success Factors and Problems in Coral Transplantation: A Review. *AAFL Bioflux*, 16(1), 3319–3342. <http://www.bioflux.com.ro/aacl>.
- Purnomoratih, Y. (2021). Efektivitas Program Pemulihan Ekonomi Nasional dalam Menopang Tingkat Kesejahteraan Masyarakat Kalimantan Selatan. *Jurnal Manajemen Perbendaharaan*, 2(1), 1–16. <https://doi.org/10.33105/jmp.v2i1.366>.
- Purwahita, A. A. A. R. M. P., Wardhana, P. B. W., Ardiasa, I. K., & Winia, I. M. (2021). Dampak Covid-19 terhadap Pariwisata Bali Ditinjau dari Sektor Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan (Sebuah Tinjauan Pustaka). *Jurnal Kajian Dan Terapan Pariwisata*, 1(2), 68–80. <https://doi.org/10.53356/diparojs.v1i2.29>.
- Putra, I. P. A. S. P., Wiranatha, A. S., & Suryawardani, I. G. A. O. (2022). The Strategy for Handling the Impact of Covid-19 Pandemic by Sanur Tourism Actors. *E-Journal of Tourism*, 244. <https://doi.org/10.24922/eot.v9i2.92881>.
- Putra, M. S. P., & Astawa, I. N. D. (2022). Profil Industri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Provinsi Bali. *Jurnal Ilmiah Hospitality Management*, 12(2), 234–248. <https://doi.org/10.22334/jihm.v12i2.213>.
- Riniwati, H., Harahab, N., & Abidin, Z. (2019). A Vulnerability Analysis of Coral Reefs in Coastal Ecotourism Areas for Conservation Management. *Diversity*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/d11070107>.
- Soritua, Y. (2015). Analysis of The Role of Tourism Sector to be The Main Income in The Region (A Comparison Study in The Tourism Sector in Bali Province). *Jurnal Ilmu Manajemen Dan Akuntansi*, 3(2). <https://jurnal.unitri.ac.id/index.php/refrensi/article/view/506/493>.
- Sukariyanto, I. G. M. (2021). Sense of Place Masyarakat Lokal dan Wisatawan Terhadap Sanur Sebagai Daya Tarik Wisata di Kota Denpasar. In *Tesis Magister Program Studi Kajian Pariwisata, Universitas Udayana*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11056.84489>.
- Sulistiyani, E. (2016). Penyelesaian Sengketa Batas Landas Kontinen Di Laut China Selatan Antara China Dengan Filipina, Vietnam, Malaysia Dan Brunei Darussalam. *Jurnal Hukum*, 3(4), 119–124. <https://doi.org/10.2674/novum.v3i4.18535>.
- Suryono, A., A., M., Sugianto, D. N., Ario, R., Pratikto, I., Taufiq-Spj, N., Canavaro, S. V., & Anggita, T. (2021). Hidrodinamika Gelombang pada Terumbu Karang di Pulau Panjang, Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 10(3), 307–318. <https://doi.org/10.14710/buloma.v10i3.36368>.
- Suyanto, F. A. (2021). Video Atraktif sebagai Media Promosi Pariwisata Aman dan Nyaman di Tengah Pandemi COVID-19 (Attractive Video as Promotion Media for a Comfortable and Safe Tourism during COVID-19 Pandemic). *Seminar Nasional Desain*, 1, 248–255. <http://eproceeding.isi-dps.ac.id/index.php/sandi-dkv/article/view/140>.
- Utama, I. G. B. R., & Krismawintari, N. P. D. (2022). Popularitas Daya Tarik Wisata Pantai di Bali Sebelum dan Masa Pandemi Covid-19 Menurut Wisatawan Domestik. *Sebatik*, 26(1), 326–331. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i1.1814>.
- Waruwu, R. D. S. (2022). Analisis Daya Tarik Wisata Terhadap Minat Berkunjung Ulang Wisatawan (Studi Kasus Kawasan Pantai Sanur). *Jurnal Mahasiswa Pariwisata Dan Bisnis*, 1(9), 2022–2405. <https://doi.org/10.22334/paris.v1i9.164>.
- Witomo, C. M., Harahap, N., & Kurniawan, A. (2020). Nilai Manfaat Pariwisata Ekosistem Terumbu Karang Taman Wisata Perairan Gita Nada Sekotong Lombok. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 15(2), 169–184. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v15i2.9234>.
- Yuniarso, A., & Setyorini, A. D. (2021). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Pendapatan Masyarakat di Provinsi Bali Dengan Kunjungan Wisatawan Sebagai Variabel Intervening. *E-Jurnal Manajemen*, 10(12), 1429–1448. <https://doi.org/10.24843/ejmunud.2021.v10.i12.p09>.