

**NILAI GUNA EKOSISTEM KARST BERIUN BAGI
MASYARAKAT DI KECAMATAN KARANGAN
KABUPATEN KUTAI TIMUR**



Oleh:

**JERLITA KADANG ALLO
MUFTI PERWIRA PUTRA**

**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
SEKOLAH TINGGI PERTANIAN KUTAI TIMUR
SANGATTA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN PENELITIAN

Judul Penelitian : Nilai Guna Ekosistem Karst Beriun Bagi Masyarakat Di Kecamatan Karang Kabupaten Kutai Timur

Pelaksana :
1. Nama : Jerlita Kadang Allo, S.Hut., M.P
NIDN : 1119028101
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
2. Nama : Mufti Perwira Putra, S.Hut., M.P
NIDN : 1115118101
Jabatan Fungsional : Lektor

Jenis Kegiatan : Penelitian Mandiri
Waktu Pelaksanaan : Juni-Oktober 2021
Besarnya Pembiayaan : Rp 10.000.000,-

Sangatta, November 2021

Pelaksana



Jerlita Kadang Allo, S.Hut., M.P
NIDN. 1119028101



Mufti Perwira Putra, S.Hut., M.P
NIDN. 1115118101

Mengetahui,
Ketua LPPM STIPER Kutai Timur



Dhani Aryanto, S.TP., M.P
NIDN. 1120077901

Ketua STIPER Kutai Timur



Prof. Dr. Ir. Juraemi, M.Si
NIP. 19570413 198702 1 001

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Umum Karst	5
2.2. Konsep Nilai Guna	6
2.3. Manfaat Ekosistem Karst	14
2.4. Karst Beribun	17
III. METODE PENELITIAN	33
3.1. Lokasi dan Waktu.....	33
3.2. Bahan dan Alat	33
3.3. Prosedur Kerja.....	33
3.4. Pengolahan dan Analisis Data.....	36
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	38
4.2. Nilai Guna Ekosistem Karst.....	42
4.2.1. Unsur Biologi	42
4.2.2. Unsur Fisik	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1. Kesimpulan.....	50
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebaran batu gamping di Indonesia terdapat di seluruh pulau baik pulau besar maupun pulau kecil. Pulau besar tersebut diantaranya Papua, Kalimantan, Sumatera, Sulawesi, Jawa, Madura, Bali, Halmahera, Lombok, Sumbawa, Flores dan pulau kecil seperti Sumba, Nusa Penida, Seram, dan Muna (Kurniawan, 2010). Luas karst Indonesia hampir mencapai 20% dari luas seluruh wilayah Indonesia. Karst memiliki potensi sumberdaya alam yang tinggi baik hayati maupun non hayati (Adji *et al.* 1999).

Berdasarkan peraturan terbaru yang memuat tentang perlindungan kawasan karst Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional. Dalam peraturan ini, semua bentang alam karst dan goa termasuk dalam Cagar Alam Geologi (Pasal 60 ayat 2 poin C dan F). Cagar Alam Geologi dalam peraturan tersebut dimasukkan dalam Kawasan Lindung Geologi (Pasal 52 ayat 5), Kawasan Lindung Geologi sebagai bagian dari Kawasan Lindung Nasional (Pasal 51). Secara hierarki, kedudukan kawasan karst dalam PP No. 26 tahun 2008 sangat jelas, yaitu merupakan bagian dari Kawasan Lindung Nasional.

Potensi karst sebagai bahan non-tambang di Indonesia saat ini masih kurang disadari oleh masyarakat, umumnya hanya dikenal sebagai kawasan yang memiliki potensi bahan galian untuk bahan bangunan atau bahan baku semen. Padahal kawasan karst memiliki potensi ekonomi, ekologis, dan sosial budaya. Berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1456

tahun 2000 tentang Pedoman Pengelolaan Kawasan Karst, kawasan karst memiliki tiga nilai strategis, yaitu: (1) nilai ekonomi, berkaitan dengan usaha pertanian, kehutanan, pertambangan, pengelolaan air, dan pariwisata; (2) nilai ilmiah, berkaitan dengan ilmu-ilmu kebumihan, speleologi, biologi, arkeologi, dan paleontologi; serta (3) nilai kemanusiaan, berkaitan dengan keindahan, rekreasi, pendidikan, unsur-unsur spiritual, dan agama atau kepercayaan

Penilaian adalah penentuan nilai manfaat suatu barang ataupun jasa bagi manusia atau masyarakat. Adanya nilai yang dimiliki oleh suatu barang dan jasa (sumberdaya dan lingkungan) pada gilirannya akan mengarahkan perilaku pengambilan keputusan yang dilakukan oleh individu, masyarakat ataupun organisasi (Bahrani 1999). Menilai manfaat ekosistem Karst Beriun Karangan perlu dilakukan sebagai bahan untuk memberikan informasi seberapa besar nilai yang terdapat dalam ekosistem tersebut yang nantinya akan menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan pengelolaan. Konversi lahan yang mungkin terjadi seperti pembuatan pemukiman, lahan pertambangan, dan sebagainya bisa dipertimbangkan secara lebih hati-hati setelah mengetahui nilai ekonomi yang terdapat di dalam ekosistem Karst Beriun Karangan. Penelitian ini penting untuk mengidentifikasi potensi unsur hayati dan non hayati serta mengungkap nilai ekonomi ekosistem Karst Beriun di Karangan.

Karst Beriun adalah karst yang terletak di Kecamatan Karangan, Kabupaten Kutai Timur, dikelilingi hutan gambut, semak belukar dan perkebunan kelapa sawit. Kawasan karst Beriun juga menjadi rumah bagi berbagai jenis flora

dan fauna, diantaranya anggrek, jamur, burung rangkong, walet dan salah satu habitat penting bagi kelestarian orang utan Kalimantan (Lutfi Fauzia, 2016).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar nilai guna ekosistem Karst Beriun bagi masyarakat di Kecamatan Karang Kabupaten Kutai Timur ?
2. Bagaimana upaya pelestarian yang dilakukan oleh pihak pemerintah terhadap ekosistem Karst Beriun di Kecamatan Karang Kabupaten Kutai Timur ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menghitung estimasi nilai guna ekosistem Karst Beriun bagi masyarakat di Kecamatan Karang Kabupaten Kutai Timur.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Sebagai informasi dan bahan masukan bagi masyarakat dalam memanfaatkan ekosistem Karst Beriun.
2. Sebagai informasi dan bahan masukan bagi pemerintah setempat dalam pengembangan ekosistem Karst Beriun.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum Karst

2.1.1. Karst dan Pembentukannya

Karst adalah bentukan bentang alam pada batuan karbonat yang khas berupa bukit, lembah, dolina (cekungan), dan goa. Karst terbentuk dari proses alam yang disebut dengan proses karstifikasi. Kawasan karst adalah kawasan batuan karbonat (batu gamping CaCO_3 dan dolomite $[\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2]$ yang memperlihatkan morfologi karst. Karst dan kawasan karst dibentuk dan dipengaruhi oleh proses pelarutan oleh air. Proses pelarutan ini dipercepat oleh adanya CO_2 yang terdapat pada atmosfer di bagian atas permukaan tanah maupun yang berada di bawah permukaan tanah. Air hujan yang bereaksi dengan CO_2 membentuk H_2CO_3 (asam karbonat) dan bersifat reaktif terhadap kalsium sehingga terbentuk kalsium karbonat atau batu gamping (CaCO_3). Secara sempit kawasan karst dapat diartikan sebagai suatu kawasan yang diwarnai oleh kegiatan pelarutan atau karstifikasi. Dalam konteks yang lebih luas, kawasan karst merupakan perpaduan antara unsur-unsur morfologi, kehidupan, energi, air, gas, tanah, dan batuan yang membentuk satu kesatuan sistem yang utuh. Gangguan terhadap salah satu unsur akan mempengaruhi seluruh sistem (Samodra, 2001).

2.1.2. Potensi Kawasan Karst

Kawasan karst memiliki banyak potensi yang bisa dikembangkan. Potensi ekosistem karst yang bisa dikembangkan diantaranya meliputi potensi biotik maupun potensi abiotik. Pengembangan dari potensi kawasan karst tersebut

tentunya mampu menjadi bahan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan sumber pendapatan bagi negara. Potensi biotik yang dapat dikembangkan dari ekosistem karst diantaranya goa sebagai habitat burung walet, kelelawar, dan satwa lainnya. Burung walet membuat sarang dari air liurnya, dan kelelawar menghasilkan kotoran yang disebut guano. Sarang burung walet bisa dijadikan bahan konsumsi dan guano merupakan bahan pupuk yang bagus. Kedua barang ini memiliki nilai ekonomi tinggi yang bisa dijadikan sumber pendapatan. Selain walet dan kelelawar, goa juga merupakan habitat bagi satwa lain baik vertebrata maupun invertebrata yang tentunya memiliki fungsi tersendiri dalam ekosistem karst. Potensi biotik lainnya adalah potensi flora atau tumbuhan yang hidup di dalam kawasan karst. Kondisi ini memberikan potensi untuk pengembangan bidang kehutanan, pertanian, dan perkebunan. Kondisi hutan yang baik membuat proses perusakan karst menjadi terhambat (Suryatmojo, 2006).

Potensi abiotik yang dapat dikembangkan dalam kawasan karst yaitu potensi sumberdaya air di bawah permukaan berupa sungai bawah tanah yang mampu mengatasi kekurangan ketersediaan air permukaan. Potensi bahan tambang yang bernilai ekonomi tinggi namun harus dilakukan secara terkendali pada zona yang ditetapkan sebagai zona pertambangan. Kawasan karst dengan lanskap dan batuan yang khas dan fisiografi yang unik dengan keberadaan tebing, goa dan sungai bawah tanah berpotensi sebagai objek wisata minat khusus yang bernilai ekonomi tinggi dan dapat memacu pertumbuhan ekonomi masyarakat. Benda-benda bersejarah dan fosil purba yang ditemukan di dalam kawasan karst bisa dijadikan sebagai pusat studi arkeologi dan studi tentang karst. Kawasan

lembah yang merupakan pengendapan hasil erosi di perbukitan karst memiliki potensi luasan yang ideal untuk dikembangkan sebagai areal produktif melalui pertanian dan perkebunan (Suryatmojo, 2006).

2.1.3. Pentingnya Perlindungan Ekosistem Hutan Bukit Kapur

Ekosistem hutan bukit kapur merupakan sumberdaya yang mempunyai potensi tinggi dan unik yang harus dimanfaatkan secara berkelanjutan untuk masyarakat sekitarnya. (Achmad Amran 2002, dalam Achmad Amran 2011). Menjelaskan bahwa hutan bukit kapur di kawasan karst sangat perlu mendapat perlindungan, karena mempunyai sumberdaya bernilai budaya, ekologi, dan ekonomi.

1) Potensi sumberdaya bernilai budaya

Gua yang terbentuk sebagai hasil pencucian batuan karbonat ternyata tidak hanya menghasilkan ornament gua dengan segala kecantikan dan daya tariknya, tetapi juga merupakan tempat perlindungan organisme, dan bahkan manusia di masa yang lampau. Gua-gua yang dihuni manusia dan kebudayaannya di masa lampau dikenal sebagai gua prasejarah. Potensi nilai budaya berupa sumberdaya arkeologi. Potensi arkeologi ditunjukkan oleh suatu hasil kebudayaan berupa benda yang tersimpan dalam suatu cagar budaya. Benda cagar budaya dan situs mempunyai fungsi sebagai bukti sejarah, sumber sejarah, objek ilmu pengetahuan, cermin sejarah, media pembinaan nilai-nilai budaya, media pendidikan media untuk memupuk kepribadian bangsa di bidang kebudayaan dan ketahanan nasional, setra objek wisata budaya (Uka Tjandarsasmita,1982, Gunadi, 1997, dalam Achmad Amran , 2011).

2) Potensi Sumberdaya Bernilai Ekologi

Nilai ekologi adalah suatu nilai yang diberikan oleh suatu sumberdaya hayati dan non hayati dimana secara bersama-sama mempertahankan suatu sistem yang stabil dan berdampak positif, baik terhadap sistem itu sendiri maupun terhadap lingkungannya, sehingga sekaligus berfungsi sebagai suatu sistem penyangga kehidupan. Jika sistem penyangga kehidupan dipertahankan, maka sistem ekologi akan terpelihara, serta hal ini akan tetap menunjang kelangsungan kehidupan, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mutu kehidupan manusia serta organisme lainnya (Achmad Amran, 2011).

3) Potensi Ekosistem Karst Bernilai Ekonomi

Primack R.B. (1997) yang mengutip McNeely (1990), dalam Achmad Amran, (2011) mengelompokkan nilai ekonomi lingkungan ke dalam dua kategori, yakni nilai ekonomi langsung dan nilai ekonomi tidak langsung.

1. Nilai Ekonomi Langsung

Nilai ekonomi langsung diberikan kepada produk yang dipanen secara langsung dan dipergunakan oleh orang perorang. Nilai ini dibagi kedalam dua kategori, yakni nilai kegunaan konsumtif dan nilai kegunaan produktif.

a. Nilai Kegunaan Konsumtif

Nilai kegunaan konsumtif diberikan kepada barang, seperti kayu bakar dan hasil buruan yang dikonsumsi secara lokal dan tidak terlihat di pasaran nasional dan internasional.

b. Nilai Kegunaan Produktif

Nilai kegunaan produktif adalah nilai langsung yang diberikan kepada produk yang diambil dari alam dan dijual ke pasar pada tingkat nasional maupun internasional.

2. Nilai Ekonomi Tidak Langsung

Nilai ekonomi tidak langsung diberikan untuk aspek-aspek keanekaragaman hayati, seperti proses-proses lingkungan dan jasa ekonomi, yang memberi keuntungan ekonomi tanpa harus memanen atau merusak selama penggunaannya. Nilai ekonomi tidak langsung ini dikelompokkan kedalam 3 bagian, yakni: (1) Nilai Kegunaan Nonkonsumtif, (2) Nilai Pilihan, dan (3) Nilai Eksistensi.

a. Nilai Kegunaan Nonkonsumtif

a.1. Nilai perlindungan sumber air dan tanah

Komunitas biologi merupakan hal penting dalam perlindungan resapan air, melindungi ekosistem terhadap banjir dan kekeringan, serta menjaga kualitas air. Hutan yang berlapis akan menghalangi pukulan langsung permukaan tanah, sedangkan serasa dan ranting berfungsi sebagai sumber bahan organik yang akan memperbaiki struktur tanah sehingga infiltrasi air akan menjadi lebih banyak, dan dengan demikian aliran permukaan akan menjadi berkurang.

a.2. Nilai pengatur iklim

Komunitas tumbuhan sangat penting dalam pengaturan kondisi iklim regional, lokal dan bahkan global. Pada tingkat lokal akan memberi perlindungan terhadap sinar matahari langsung, sehingga mempunyai

efek pendingin dalam cuaca yang panas. Pada tingkat regional, penguapan air dari pepohonan dilepas ke atmosfer dan kembali sebagai hujan. Sedangkan pada tingkat global, vegetasi akan menyerap karbon dioksida sehingga punya andil dalam mengurangi efek rumah kaca.

a.3. Nilai rekreasi dan ekoturisme

Rekreasi adalah kegiatan menikmati alam secara nonkonsumtif melalui kegiatan seperti melihat pemandangan, menikmati keunikan ekosistem, menikmati keindahan flora serta keunikan fauna, dan lain-lain.

b. Nilai Pilihan

Nilai pilihan diberikan pada jenis yang mempunyai potensi dalam memberikan keuntungan ekonomi bagi masyarakat di masa yang akan datang. Misalnya, suatu tumbuhan atau hewan yang berpotensi untuk pengobatan kanker, dan serangga yang dapat digunakan untuk agen pengontrol hama tanaman.

c. Nilai Eksistensi

Nilai eksistensi diberikan kepada suatu jenis atau komunitas biologi ataupun wilayah dengan pemandangan yang indah.

2.2. Konsep Nilai Guna

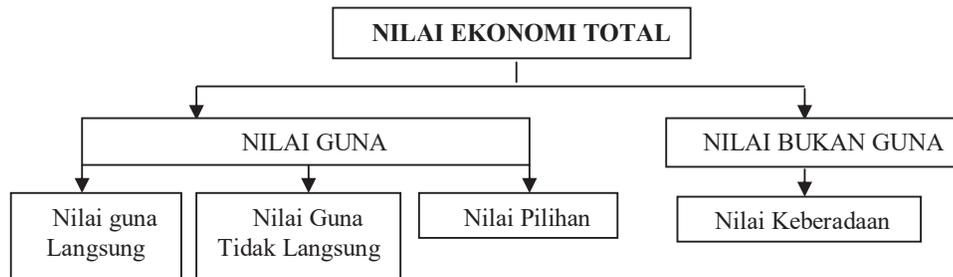
Nilai adalah hasil persepsi manusia, tentang makna suatu obyek (sumberdaya hutan), bagi orang (individu) tertentu, tempat dan waktu tertentu pula. Persepsi ini sendiri merupakan ungkapan, pandangan, perspektif seseorang (individu) tentang atau terhadap sesuatu benda, dengan proses pemahaman melalui panca indera yang diteruskan ke otak untuk proses pemikiran, dan di sini

berpadu dengan harapan ataupun norma-norma kehidupan yang melekat pada individu atau masyarakat tersebut (Bahruni, 1999).

Pagiola *et al* (2004), menjelaskan nilai ekonomi total terdiri atas nilai guna (*use value*) dan nilai bukan guna (*non use value*). Nilai guna terdiri atas nilai guna (*direct use value*), nilai guna tidak langsung (*indirect use value*), dan nilai pilihan (*option value*), sedangkan nilai bukan guna berupa nilai keberadaan (*existence value*).

Nilai guna langsung adalah nilai yang diperoleh dari barang-barang yang dihasilkan, dikonsumsi, dan digunakan secara langsung. Pemanenan hasil hutan dan kegiatan wisata alam merupakan contoh dari nilai guna. Nilai guna tidak langsung adalah nilai fungsi yang diperoleh dari jasa lingkungan. Nilai guna tidak langsung bias berupa peran hutan sebagai pelindung tata air dan penghasil oksigen. Nilai pilihan adalah nilai yang diperoleh dari pemeliharaan atau pilihan dari perolehan keuntungan suatu nilai guna di masa yang akan datang. Kegunaan nilai pilihan bisa dirasakan di masa datang, misalnya kegiatan melestarikan hutan. Nilai keberadaan diberikan kepada suatu jenis atau komunitas biologi ataupun wilayah dengan pemandangan yang indah. Berbeda dengan nilai guna, nilai bukan guna merupakan manfaat lingkungan yang tidak ada kaitannya dengan penggunaan dalam bentuk apapun, baik langsung maupun tidak langsung, (Pagiola *et al*, 2004).

Menurut Pagiola *et al*, (2004), klasifikasi nilai ekonomi total dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Bagan Klasifikasi Nilai Ekonomi Total

2.3 Manfaat Ekosistem Karst

Ekosistem karst memiliki berbagai manfaat, manfaat dari ekosistem karst antara lain (Kementrian Lingkungan Hidup, 2009) :

1) Tempat penyimpanan Cadangan Air

Karst bukan sekedar batuan yang tidak memiliki fungsi. Karst mempunyai peran penting untuk menjamin pasokan air terutama menjamin tersedianya air melalui sungai bawah tanah dan mata air, karst bahkan mampu menyimpan air selama 3-4 bulan. Sehingga bisa menjamin ketersediaan air di musim kemarau dengan kualitas air yang baik. Selain memiliki fungsi sebagai sumber mata air, karst juga penting sebagai pengendali banjir. Rusaknya karst akan menyebabkan menurunnya kemampuan untuk menyimpan air hujan.

Walaupun daerah-daerah karst sering terlihat gersang dan kering, sesungguhnya kawasan karst adalah tempat yang menyimpan air yang baik. Diperkirakan 1 meter kubik karst, mampu menampung 200 liter air. Dalam buku Ekologi Lingkungan Kawasan Karst Indonesia, (Sudarmaji, dkk; 2013) disebutkan bahwa adanya lapisan epikarst di bagian atas kawasan karst memungkinkan adanya waktu tunda sehingga mampu menyimpan dan

mengalirkan air sampai pada mata air dan sungai bawah tanah pada musim kemarau. Kondisi ini menyebabkan kawasan karst menjadi salah satu tandon air besar di bumi. Selain itu, proses pelarutan yang menyebabkan adanya penyerapan karbondioksida atmosfer menjadikannya salah satu kawasan yang sangat penting terkait dengan pencegahan dan mitigasi perubahan iklim.

2) Habitat yang Sesuai Bagi Satwa dan Tanaman Langka

Gua-gua yang berada pada kawasan karst adalah surga bagi beberapa hewan, termasuk hewan endemik dan hewan yang berfungsi untuk mengendalikan ekosistem alam. Hewan-hewan pengendali hama juga menjadikan gua-gua yang ada di kawasan karst sebagai surga kehidupan mereka. Kelelawar pemakan serangga misalnya, kelelawar disebut-sebut sebagai salah satu predator alami hama pertanian. Dalam berbagai literatur disebutkan setiap jam kelelawar mampu memakan tak kurang dari 6.000 nyamuk. Tak hanya berfungsi menjadi predator hama, kelelawar juga berperan penting dalam penyerbukan buah. Dalam Konferensi Internasional Kelelawar Asia Tenggara ke-2 yang diselenggarakan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) 2011 silam di Bogor, disebutkan bahwa jika populasi kelelawar menyusut atau punah, maka buah-buahan yang penyerbukannya tergantung pada kelelawar akan ikut menyusut atau bahkan punah. Keanekaragaman hayati yang terdapat di kawasan karst juga bisa menjadi laboratorium alam untuk meneliti berbagai flora dan fauna yang menghuni kawasan karst. Berkaitan dengan kekayaan hayati yang ada di kawasan karst, maka dapat kita ungkapkan, bahwa terdapat dua jenis kerusakan yang bisa terjadi pada keanekaragaman hayati di kawasan karst, yaitu rusaknya karst itu sendiri

sehingga memaksa flora dan fauna yang bergantung pada karst ikut punah dan juga kerusakan pada flora dan fauna yang ada di wilayah karst. Kedua hal ini tentu saja harus terpelihara agar karst bisa tetap menjadi surga bagi beragam flora dan fauna yang menggantungkan hidupnya pada kehidupan di sekitar karst.

- a. Beberapa kawasan karst memiliki nilai tradisi troglodit (tradisi masyarakat yang masih menggunakan goa atau ceruk sebagai bagian dari tradisinya; seperti kuburan Toraja, kandang ternak, dan sebagainya).
- b. Beberapa kawasan karst memiliki nilai pusaka budaya yang merupakan lokasi bersejarah.
- c. Kawasan karst kaya akan bahan galian tambang sehingga berpotensi sebagai kawasan pertambangan.

2.4. Karst Beriun

Karst Beriun terletak di wilayah Kecamatan Karang, Kabupaten Kutai Timur, Ptopinsi Kalimantan Timur. Kawasan karst Beriun masuk ke dalam kawasan Karst Sangkulirang-Mangkalihat. Kawasan Karst seluas 1.867.676 Ha ini merupakan hulu dari lima sungai besar yang ada di Kabupaten Kutai Timur dan Berau (Lutfi Fauzia, 2016). Karst Beriun juga dikelilingi oleh beberapa gunung karst diantaranya Karst Gergaji, karst Tondoyan, karst Tabalar, karst Tutunambo dan karst Kulat (Irwan, 2016).

Karst Beriun memiliki banyak potensi yang bermanfaat untuk kehidupan makhluk hidup. Karst Beriun menjadi rumah dari berbagai species flora dan fauna (Lutfi Fauzia, 2016). Karst Beriun juga memiliki fungsi lindung mencegah banjir, erosi dan memelihara kesuburuan tanah. Selain itu karst Beriun juga memiliki

keanekaragaman hayati yang unik yang dapat dijadikan sebagai destinasi wisata alam yang memberikan pemasukan bagi pendapatan asli daerah (PAD) Kabupaten Kutai Timur (Irwan, 2016).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di desa Baay dan Desa Karang Seberang, Kecamatan Karang, Kabupaten Kutai Timur. penelitian dilakukan pada bulan Juni-Oktober 2021.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu:

- a. Profil dasar desa Baay dan Karang Seberang untuk memperoleh data sekunder penelitian.
- b. Panduan Wawancara untuk memperoleh data primer penelitian.

3.2.2 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian yaitu:

- a. Kamera untuk dokumentasi di lapangan.
- b. Alat tulis dan buku untuk mencatat data di lapangan.

3.3 Prosedur Kerja

Prosedur penelitian dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

3.3.1 Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan langkah awal dari penelitian dalam rangka memperoleh bahan-bahan masukan untuk penulisan dan pelaksanaan penelitian di lapangan.

3.3.2 Orientasi Lapangan

Orientasi lapangan dilakukan guna mendapatkan informasi keadaan lapangan secara menyeluruh sebelum dilakukan penelitian.

3.3.3 Penentuan Responden

Pemilihan responden ditetapkan secara *purposive sampling* dengan kriteria warga yang berada atau bersentuhan langsung dengan memanfaatkan potensi Karst Beriun (tumbuhan, satwa, dan air). Jumlah responden masyarakat pemanfaat potensi Karst dari desa Baay dan desa Karang Seberang, masing-masing sebanyak 30 orang. Jumlah sampel tersebut ditetapkan berdasarkan Lestari (2004) yang menyatakan bahwa ukuran minimum sampel yang dapat diterima berdasarkan desain penelitian yang menggunakan metode deskriptif korelasional, minimal adalah sebanyak 30 subyek. Responden lainnya adalah para pengunjung karst Beriun serta responden penting lainnya sebagai *key informan* adalah para pihak terkait yaitu instansi seperti pemerintah desa Baay dan desa Karang Seberang serta pihak kecamatan Karang.

Adapun klasifikasi responden ditentukan seperti tabel berikut

Tabel 1 Klasifikasi responden penerima manfaat Beriun

No	Jenis Data	Responden
1	Pemanfaatan tumbuhan	Masyarakat sekitar Kawasan
2	Pemanfaatan satwa	Masyarakat sekitar Kawasan
3	Pemanfaatan air	Masyarakat sekitar aliran air
4	Pemanfaatan goa dan tebing	Pengunjung

3.3.4 Pengumpulan Data Penelitian

Pengumpulan data di lapangan berupa data primer yaitu melalui beberapa pertanyaan yang ada dalam panduan wawancara. Sedangkan data sekunder yaitu

data-data yang diperoleh dari lembaga desa berupa profil desa Baay dan desa Karanganyar Seberang.

3.3.5 Pengambilan Data

1) Unsur Biologi

1.1) Nilai Tumbuhan

Penilaian tumbuhan dilakukan dengan menggunakan metode kontingensi.

Pengukuran yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Penilaian Tumbuhan

Uraian	Keterangan
Sumber	Tumbuhan
Indikator	Digunakan sebagai kayu bakar, sayuran, dan pakan ternak
Data	Jenis tumbuhan dan jumlah kayu bakar yang diambil perhari untuk setiap rumah tangga.
Cara mengukur	Pengukuran dilakukan melalui kegiatan wawancara untuk mengetahui harga kontingensi kayu bakar.

1.2) Nilai satwa

Satwa dinilai dengan menggunakan metode harga pasar. Adapun pengukuran yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Penilaian Satwa

Uraian	Keterangan
Sumber	Satwa
Indikator	Dijual atau konsumsi
Data	Jenis dan jumlah satwa yang diambil untuk setiap pemburu
Cara mengukur	Wawancara untuk mengetahui harga satwa yang diambil

2. Unsur Fisik

2.1) Nilai Air

Metode yang digunakan untuk penilaian air adalah metode kontingensi.

Pengukuran yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Penilaian Air

Uraian	Keterangan
Sumber	Mata air dari Beriun
Indikator	Dijual atau dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga
Data	Jumlah pemanfaatan air dan jumlah rumah tangga
Cara mengukur	Wawancara untuk mengetahui jumlah pemanfaatan dan harga kontingensi air untuk setiap pemanfaatan

2.2) Nilai Goa

Penilaian goa dilakukan dengan menggunakan metode biaya perjalanan.

Pengukuran yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 5 Penilaian Goa

Uraian	Keterangan
Sumber	Goa dalam ekosistem karst Beriun
Indikator	Digunakan untuk kegiatan olahraga penelusuran goa (<i>caving</i>)
Data	Jumlah goa, jumlah pengunjung, intensitas kunjungan, dan biaya perjalanan setiap pengunjung.
Cara mengukur	Wawancara untuk mengetahui total biaya perjalanan pengunjung

3.4 Pengolahan dan Analisis Data

Menurut Ninan (2008), nilai ekonomi yang diduga adalah nilai guna dari potensi ekosistem yang diidentifikasi. Nilai tersebut merupakan nilai guna (*direct use value*) dari ekosistem karst Beriun yang berupa nilai unsur biologi dan nilai unsur fisik. Nilai biologi terdiri dari tumbuhan (kayu bakar) dan nilai satwa, sedangkan nilai fisik terdiri dari nilai goa, nilai tebing, dan nilai air.

Rumus untuk memperoleh nilai guna ekosistem Karst Beriun adalah sebagai berikut :

$$\mathbf{NG = NGL + NGTL (NGTm + NGS + NGA) + (NGG)}$$

Keterangan :

NG : Nilai Guna

NGL : Nilai Guna Langsung

NGTL : Nilai Guna Tidak Langsung

NGA : nilai guna air

NGTm : nilai guna tumbuhan

NGS : nilai guna satwa

NGG : nilai guna goa

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

4.1.1 Desa Baay

Desa Baay terletak di Kecamatan Karang dengan luas wilayah 39.074 km². Jarak pusat pemerintahan desa Baay dengan pusat pemerintahan kecamatan 3 km, sedangkan jarak dengan ibukota kabupaten berjarak 250 km.

Mayoritas masyarakat desa Baay adalah suku dayak Basab sebesar 65%.

Data kependudukan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6 Kependudukan desa Baay

Kependudukan	Jumlah
Jumlah Penduduk	1242 Jiwa
Jumlah Kepala Keluarga	362 KK
Jumlah Laki-laki	650 Jiwa
Jumlah Perempuan	592 Jiwa

Berdasarkan wawancara di lapangan terhadap salah satu tokoh masyarakat desa Baay, menjelaskan bahwa masyarakat asli desa Baay pada umumnya adalah masyarakat suku Dayak Basab sebelum menetap di perkampungan pada masa lalu tinggal di hutan-hutan. Masyarakat dayak Basab meyakini bahwa hutan merupakan tempat mereka mencari rejeki dan untuk bertahan hidup, karena di hutan mereka bisa mendapatkan obat-obatan secara gratis, lebah madu, rotan dan lain-lain yang dapat memiliki nilai jual.

4.1.2 Desa Karang Seberang

Desa karanga seberang terletak di kecamatan Karang dengan luas wilayah 3.074 km². Mayoritas masyarakat desa Karang seberang adalah suku dayak Basab sebesar 60%. Data kependudukan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7 Kependudukan desa Baay

Kependudukan	Jumlah
Jumlah Penduduk	1599 Jiwa
Jumlah Kepala Keluarga	499 KK
Jumlah Laki-laki	881 Jiwa
Jumlah Perempuan	718 Jiwa

Dari hasil wawancara dengan salah satu tokoh masyarakat desa Karang Seberang, menyebutkan bahwa masyarakat asli desa Karang Seberang sama dengan yang ada di desa Baay yaitu suku Dayak Basab yang mana mereka dulunya tinggal di hutan karst Beriun. Sejak tahun 2006 barulah mereka menetap di desa Karang Seberang setelah pemerintah membangun perumahan. Walaupun mereka telah berpindah ke pemukiman di perkampungan, mereka masih menggunakan sumber daya hutan untuk pengobatan serta memanfaatkan hasil hutan lainnya seperti madu dan rotan untuk menghasilkan uang.

4.2 Nilai guna Ekosistem Karst Beriun

4.2.1 Unsur Biologi

1) Tumbuhan

Jenis tumbuhan yang ada di kawasan Beriun sangat beragam dan dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam kebutuhan manusia. Pemanfaatan tumbuhan terdiri dari pemanfaatan sayuran, pakan ternak dan kayu bakar. Pemanfaatan sayuran hanya oleh masyarakat desa yang ada di kawasan Beriun adalah jenis sayur paku-pakuan (*Diplazium esculentum*).

Berikut gambar jenis tanaman sayuran paku-pakuan yang di manfaatkan oleh masyarakat desa Baay dan desa Karang Seberang:



Gambar 2. Jenis Sayur Paku-pakuan (*Diplazium esculentum*)

Menurut hasil wawancara jumlah sayuran biasa dikumpulkan sebanyak satu keranjang penuh dalam satu kali pengambilan atau setara dengan 10 ikat bila dijual di pasar seharga (Rp.2.000,-/ikat), pengambilan dilakukan sebanyak empat kali dalam satu bulan maka jumlah sayuran yang dapat diambil sebanyak 40 ikat dengan harga jual Rp.80.000,-/bulan, dan jika pengambilan sayuran dengan intensitas tetap Nilai guna sayuran dari Beriun bagi masyarakat adalah Rp. 960.000,-/tahun. Dengan memanfaatkan sayuran yang tumbuh liar di kawasan Beriun dapat berguna langsung untuk pemenuhan kebutuhan rumah tangga atau dijual untuk menambah penghasilan. Namun pemanfaatannya tidak rutin karena masyarakat lebih memilih memanfaatkan jenis sayuran ini yang tumbuh liar di sekitar rumah mereka atau di tempat yang lebih mudah untuk dijangkau.

Pemanfaatan untuk pakan ternak belum bisa dinilai, karena masyarakat desa lebih memilih mengambil pakan ternak di sekitar rumah mereka bahkan ada beberapa di antara mereka yang menanam tanaman pakan ternak di pekarangan rumah. Pengambilan kayu bakar tidak dilakukan karena rata-rata masyarakat terdekat yakni masyarakat desa Baay dan Karang Seberang sudah menggunakan kompor gas (elpiji) sebagai pengganti kayu bakar.

2) Satwa

Pemanfaatan satwa yang dilakukan masyarakat di sekitar Beriun yakni masyarakat desa Baay dan Karang Seberang, masih terbatas dan menggunakan alat tradisional (tombak). Satwa yang diambil adalah payau (*Cervus timorensis*) dan babi (*Sus scrofa*). Berikut salah satu gambar satwa yang di manfaatkan oleh masyarakat di sekitar Beriun:



Gambar 3. Satwa Babi (*Sus scrofa*) dan Payau (*Cervus timorensis*)

Pengambilan payau dilakukan 1 kali dalam sebulan, dalam satu kali pengambilan atau perburuan bisa memperoleh rata-rata 2 ekor hewan dengan

rata-rata berat 70 Kg/ ekor, dan dijual dengan harga Rp. 80.000,-/Kg. Nilai Guna Satwa payau yang dikonsumsi adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{NGS} &= 10 \text{ Kg/bulan} \times \text{Rp.80.000,-} \\ &= \text{Rp } 800.000,-/\text{bulan} \times 12 \\ &= \text{Rp } 9.600.000,-/\text{tahun} \end{aligned}$$

Nilai Guna Satwa payau yang dijual adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{NGS} &= 1 \times 2 \times 70 \text{ Kg} \times \text{Rp.80.000,-} \\ &= (140-10) \text{ kg} \times \text{Rp.80.000,-} \\ &= 130 \text{ kg} \times \text{Rp } 80.000,- \\ &= \text{Rp.10.400.000,-/bulan} \times 12 \\ &= \text{Rp.124.800.000,-/tahun.} \end{aligned}$$

Jadi total pemanfaatan satwa payau adalah Rp.134.400.000,-/tahun

Pengambilan babi dilakukan 2 kali dalam sebulan, dalam satu kali Pengambilan atau perburuan bisa memperoleh 2 ekor hewan dengan rata-rata berat 60 Kg, dan dijual dengan harga Rp. 30.000,-. Maka hasil Nilai Guna Satwa babi yang dikonsumsi adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{NGS} &= 10 \text{ Kg/bulan} \times \text{Rp.30.000,-} \\ &= \text{Rp.300.000,-/bulan} \times 12 \\ &= \text{Rp.3.600.000,-/tahun} \end{aligned}$$

Nilai guna Satwa babi yang dijual adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{NGS} &= 2 \times 2 \times 60 \text{ Kg} = 240 \text{ kg} - 10 \text{ kg} \\ &= 140 \text{ Kg} \times \text{Rp.30.000,-/Kg} \\ &= \text{Rp.4.200.000,-/bulan} \times 12 \\ &= \text{Rp.50.400.000,-/tahun} \end{aligned}$$

Jadi total pemanfaatan satwa babi adalah Rp.54.000.000,-/tahun.

Selain dijual hasil buruan juga dikonsumsi sendiri rata-rata 10 Kg/bulan, dengan demikian pemanfaatan satwa sangat menguntungkan bagi masyarakat,

selain dapat menambah penghasilan dari penjualan, dan dapat berguna langsung untuk pemenuhan kebutuhan daging sehari-hari, dan masyarakat dapat menghemat pengeluaran rata-rata Rp.9.600.000,- + Rp.3.600.000,- = Rp.13.600.000,-/tahun.

Setelah menghitung nilai guna satwa, diketahui bahwa pemanfaatan atau pengambilan satwa sangat membantu masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari dan dapat meningkatkan perekonomian, namun dalam pemanfaatannya masyarakat harus tetap memegang prinsip pemanfaatan berkesinambungan, kelestarian alam tetap berjaga, dan populasi satwa tidak terancam punah. Hal itu dapat dilakukan dengan cara yang selama ini dijalankan oleh masyarakat yang menggunakan alat tradisional (tombak) dalam perburuan, dan untuk menjaga populasi satwa sebaiknya masyarakat membudidayakan atau memeliharanya.

5.2.1. Unsur Fisik

1) Air

Air memiliki manfaat yang luas, mulai dari hulu hingga ke bagian hilir. Masyarakat yang tinggal di sekitar aliran air biasanya mendapatkan manfaat dari keberadaan air tersebut. Penilaian air hanya dilakukan di Desa Baay dan Karang Seberang yang berada dekat dengan karst Beriun. Berikut adalah gambar sungai di sekitar kawasan Karst Beriun:



Gambar 4. Danau yang ada di sekitar Kawasan Karst Beriun

Nilai Guna Air yang dikonsumsi oleh masyarakat di desa Baay adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{NGA} &= 400 \text{ liter/ hari} \times 30 \\
 &= 12.000 \text{ liter/bulan} \div 20 \text{ liter/galon} \\
 &= 600 \text{ galon} \times \text{Rp.6.000,-/galon} \\
 &= \text{Rp.3.600.000,-/bulan} \times 12 \\
 &= \text{Rp.43.200.000,-/tahun.}
 \end{aligned}$$

Jadi total pemanfaatan air dari desa Baay adalah Rp.43.200.000,-/tahun

Nilai Guna Air yang dikonsumsi oleh masyarakat desa Karanganyar seberang adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{NGA} &= 170 \text{ liter} \times 30 = 5.100 \text{ liter} \div 20 \text{ liter/galon} \\
 &= 255 \text{ galon} \times \text{Rp.6.000,-/galon} \\
 &= \text{Rp.1.530.000,-/bulan} \times 12 \\
 &= \text{Rp.18.360.000,-/tahun.}
 \end{aligned}$$

Jadi total pemanfaatan air dari desa Suka Maju adalah Rp.18.360.000,-/ tahun

Total Nilai Guna Air yang dimanfaatkan oleh masyarakat dari ketiga desa adalah sebagai berikut:

<p>Total NGA = Desa Baay dan Karang Seberang = Rp.43.200.000,- + Rp.18.360.000,- = Rp.61.560.000,-/tahun.</p>

Jadi nilai guna air di kawasan karst Beriun untuk kedua desa adalah Rp.61.560.000,-/tahun.

Pemanfaatan air dari kawasan karst Beriun sangat menguntungkan bagi masyarakat, karena bisa berguna langsung untuk pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari. Hal ini membuktikan bahwa keberadaan kawasan karst Beriun sangat penting dalam penyediaan air bersih. Oleh karena itu, keberadaan dan kelestariannya harus terus diperhatikan dan peran aktif masyarakat dalam penelolan dan pengembangan kawasan karst.

2) Goa dan Tebing

Penilaian goa dan tebing hanya dilakukan pada pemanfaatan sebagai sarana olahraga hiking penelusuran goa dan panjat tebing dengan menggunakan metode biaya perjalanan (travel cost method). Biaya perjalanan yang dihitung meliputi biaya transportasi, biaya konsumsi, dan kebutuhan lain yang digunakan selama kegiatan penelusuran goa dan panjat tebing. Biaya transportasi yang dikeluarkan berupa ongkos sewa mobil, dan ada pula yang membawa kendaraan pribadi. Kendaraan pribadi yang digunakan adalah mobil dan sepeda motor. Penilaian ini hanya dilakukan saat kunjungan hari raya libur dan weekend.

Biaya perjalanan pengunjung yang datang dengan menyewa mobil seharga Rp.500.000,- + biaya makan minum Rp.100.000,- = Rp 600.000,-/ orang x 2 (Pergi-pulang/PP) = Rp 1.200.000,-.

Jika diestimasi setiap bulan ada 10 pengunjung, maka sebulan nilai guna Goa dan tebing = Rp 1.200.000,- x 10 pengunjung = Rp 12.000.000,-/bulan. Maka Setahun dapat menghasilkan nilai = Rp 12.000.000,- x 12 bulan = Rp 144.000.000,-.

Goa dan tebing karst Beriun memberikan nilai guna bagi masyarakat sebesar Rp.144.000.000,-/tahun.

Keunikan yang ditawarkan tempat wisata Beriun adalah satu-satunya yang punya puncak berkontur tanah gambut di tengah sub kawasan Karst Sangkulirang. Tidak kalah penting adalah keindahan puncak karst beriun dimana pada saat momen HUT ke-75 Kemerdekaan Republik Indonesia (RI), sebanyak 42 pendaki gunung yang mengikuti kegiatan Pendakian dan Pengibaran Bendera Merah Putih “Merdeka dalam Jiwa” yang digagas oleh komunitas pecinta alam (KPA) Sangatta Backpacker larut dalam haru dan bangga berhasil mengibarkan bendera 7 x 2 meter.



Gambar 5. Keindahan Karst Beriun

5.3. Total Nilai guna Ekosistem Karst Beriun

Nilai guna yang dihitung dari ekosistem karst Beriun adalah nilai guna yang diperoleh dari pemanfaatan unsur biofisik yang diidentifikasi. Hasil perhitungan nilai guna ekosistem karst Beriun adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Total nilai guna ekosistem karst Beriun

No	Unsur Biofisik	Pemanfaatan	Nilai per tahun (Rp)
1	Tumbuhan	Sayuran	960.000,-
2	Satwa	Payau dan Babi	188.400.000,-
3	Air	Sumber air rumah tangga	61.560.000,-
4	Goa & Tebing	Wisata penelusuran goa dan tebing	144.000.000,-
Total			1.353.960.000,-

Beriun memiliki nilai aktual dan potensial, kondisi ini membuat pengambilan keputusan dalam pengelolaan ekosistem ini perlu kehati-hatian. Oleh karena itu, pembuat keputusan sebaiknya bersikap bijaksana dan memikirkan kepentingan jangka panjang sehingga manfaat ekosistem ini bisa dirasakan sampai generasi selanjutnya. Pengelola hendaknya melakukan kegiatan yang bisa melestarikan ekosistem Beriun baik hayati maupun nonhayati. Upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk pelestarian tersebut antara lain :

1. Pengelolaan pemanfaatan satwa dan tumbuhan dengan memperhitungkan siklus regenerasinya, dalam pemanfaatan dan penggunaan sumber daya alam untuk menunjang kehidupan harus tetap menjaga keseimbangan ekosistem dan dilestarikan keberadaannya. Pengolahan sumber daya alam adalah upaya melestarikan ketersediaan sumber daya alam agar dapat dimanfaatkan secara optimal bagi manusia.
2. Melestarikan sumber air dengan tidak melakukan konversi lahan. Melestarikan sumber air yang ada dan selama ini dimanfaatkan dapat

dilakukan dengan penanaman pohon pada areal kawasan karst yang mulai berkurang vegetasinya, agar penyimpanan air dalam tanah tetap tersedia.

3. Mengembangkan wisata penelusuran goa dan tebing lebih ditingkatkan dengan kegiatan-kegiatan yang lebih beragam. Kerjasama dengan pihak terkait seperti Dinas Pariwisata Kabupaten maupun dengan Provinsi, agar nantinya keberadaan Gunung Beriun makin dikenal secara luas yang menarik minat masyarakat untuk berkunjung, khususnya para pecinta alam panjat tebing dan pendaki gunung.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut:

- 1) Nilai guna tumbuhan dan nilai guna satwa memiliki nilai yang cukup besar bagi masyarakat, sehingga sangat perlu untuk memperhatikan regenerasinya.
- 2) Nilai Guna air di kawasan Karst Beriun memberi dampak yang sangat penting bagi masyarakat sehingga perlu memperhatikan keberadaan hutan di sekitar Beriun agar tetap berfungsi sebagai tata air.
- 3) Nilai guna goa dan tebing di kawasan Karst Beriun juga memberikan gambaran yang sangat jelas bagaimana pentingnya menjaga Beriun agar dapat menarik minat para pendaki gunung dan pemanjat tebing.
- 4) Nilai guna langsung ekosistem Karst Beriun sangat tinggi, oleh karena itu sangat perlu menjaga kelestarian kawasan karst agar pemanfaatannya tetap seimbang antara fungsi ekonomi, fungsi lindung dan fungsi ekologi kawasan Karst Beriun.

5.2. Saran

- 1) Pengelolaan kawasan Karst untuk memberi manfaat atau nilai guna bagi masyarakat hendaknya tetap mempertahankan kaidah-kaidah konservasi.
- 2) Pengembangan secara terpadu antar stakeholder terutama yang berkaitan dengan pengelolaan-pengelolaan yang memperhatikan kepentingan masyarakat lokal.

- 3) Kerja sama dengan instansi terkait untuk mengembangkan usaha rumah tangga, agar masyarakat semakin terlatih untuk meningkatkan nilai ekonomi secara mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adaniati Yulia 2012. Penegakan Hukum Lingkungan, UU No.32 Tahun 2009. <http://yuliadhaniaty.blog-spot.com/2012/07/penegakan-hukum-lingkungan-uu-no-html>. Diakses tanggal 29 Agustus 2021
- Anonim, 2016 Profil desa Baay dan Karang Seberang Kabupaten Kutai Timur
- Ford, D. and Williams, P. 1992. Karst Geomorphology and Hydrology, <http://geoenviron.blogspot.co.id/20011/11/geomophology-daerah-karst.solusional.html>, Diakses tanggal 26 Juli 2021
- Guntarto. 2009. Interaksi Desa-Kota dan Permasalahannya. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [Kemenkumham.go.id/pembahasan-ruu/63-rancangan-peraturan-pemerintah/2360-rancangan-peraturan-pemerintah-tentang-perlindungan-dan-pengelolaan-ekosistem-karst.html](http://kemenkumham.go.id/pembahasan-ruu/63-rancangan-peraturan-pemerintah/2360-rancangan-peraturan-pemerintah-tentang-perlindungan-dan-pengelolaan-ekosistem-karst.html), Diakses tanggal 29 Agustus 2021
- Haryono, eko dan Tjahyo Nugroho Aji. 2004. Geomorfologi dan Hidrologi Karst Bahan Ajar. Kelompok Studi Karst Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta Diakses tanggal 29 Agustus 2021
- Irwan. 2016. <https://wartakutim.co.id/2016/11/01/200042ketua-Fpkkt-paparkan-secara-detail-kawasan-karst-gunung-beriu-kutim>. Diakses tanggal 23 Agustus 2021
- Keputusan Menteri Energi Sumberdaya Mineral No. 1456 Tahun 2000 Tentang Pengelolaan Kawasan Karst
- Lestari, S.N.W. 2004. Analisis Tingkat Kepuasan Pengunjung dan Implikasinya terhadap taman bunga Nusantara, Ciponas Kabupaten Cianjur Skripsi fakultas Pertanian. Departemen ilmu ilmu social pertanian, IPB. Bogor.
- Lufti Fauziah. 2016. Meretas singgasana Beriun. <https://NationalGeografic.co.id/berita/2016/10/meretas-singgasana-beriu>. Html. Diakses pada tanggal 12 Juli 2021.
- Mitra info 2000. <http://kemenkumham.go.id/pembahasan-ruu-rancangan-peraturan-pemerintah-rancangan-peraturan-pemerintah-tentang-perlindungan-dan-pengelolaan-ekosistem-karst.html>, Diakses pada 29 Agustus 2021

- Mohammad Baiquni. 2001 Ekowisata Kawasan Karst. Belajar dari Guilin Cina untuk Pengembangan Wisata di Wonogiri. Pelatihan Pengelolaan Kawasan Karst Kabupaten Wonogiri. Wonogiri Juni 2001.
- Peraturan Pemerintah No. 26 Tahun 2008. Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional.
- Pujipangastuti, Tutis. 2012. <http://tutispujipangastuti.blogspot.com/2012/10/>. Diakses tanggal 29 Agustus 2021
- Rahmat hidayat. 2013. blogspot.co.id/2013/04/situs-go-Karangan-muara.html. Di akses pada tanggal 16 Juli 2021
- Rangkuti, F. 2001. Analisis SWOT : Tehnik Membedah Kasus Bisnis. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Samodra, 2001. Nilai strategis kawasan karst di Industri Daerah Pengelolaan dan perlindungannya. Pusat penelitian dan pengembangan Geologi: Publikasi khusus.
- Sutikno dan Eko Haryono. 2000. Perlindungan Fungsi Kawasan Karst. Seminar Perlindungan Penghuni Kawasan Karst: masa lalu, masa kini, dan masa yang akan datang terhadap Fungsi Lingkungan Hidup. PSLM UNS. Surakarta 11. November 2000.
- Sutikno dan Daud Tanudirdjo. 2011. Geoarchaeological Study of Gunungsewu Karst as Model for Environmental Conservation. Artikel Proceedings Asian Trans-Disciplinary Karst Conference
- Undang-undang RI No 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.