

## LAPORAN PENELITIAN



**ARAHAN KEBIJAKAN PENGEMBANGAN PARIWISATA PESISIR  
BERBASIS PERUBAHAN CADANGAN KARBON DI KABUPATEN  
BELITUNG PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG  
INDONESIA**

Oleh:

Dr. Dedi Hermon, MP (NIDN: 0024097404)

**PROGRAM MAGISTER (S-2) PENDIDIKAN GEOGRAFI**

**FAKULTAS ILMU SOSIAL  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2016**

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN DANA PNPB FAKULTAS ILMU SOSIAL**



**ARAHAN KEBIJAKAN PENGEMBANGAN PARIWISATA PESISIR  
BERBASIS PERUBAHAN CADANGAN KARBON DI KABUPATEN  
BELITUNG PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG  
INDONESIA**

**Oleh:**

Dr. Dedi Hermon, MP (NIDN: 0024097404)

Penelitian ini dibiayai oleh DIPA UNP  
Nomor: SP DIPA 042-01.2.400929/2016  
Tanggal: 7 Desember 2015

Dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen-Dosen Pascasarjana  
Nomor: 1209/UN35/PG/2016  
Tanggal: 3 Agustus 2016

**PROGRAM MAGISTER (S-2) PENDIDIKAN GEOGRAFI**

**FAKULTAS ILMU SOSIAL  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2016**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Arahan Kebijakan Pengembangan Pariwisata Pesisir  
Berbasis Perubahan Cadangan Karbon di Kabupaten  
Belitung Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Indonesia

Nama Rumpun Ilmu : Geografi

Ketua Penelitian

A. Nama Lengkap : Dr. Dedi Hermon, MP

B. NIDN : 0024097404

C. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

D. Program Studi : S2 Pendidikan Geografi

E. Nomor HP : 08126756914

Lokasi Kegiatan : Kabupaten Belitung

Waktu Pelaksanaan : April-Desember 2016

Biaya Kegiatan : Rp. 35.000.000.,

Padang, 3 Desember 2016

Mengetahui,

Dekan FIS UNP

Ketua Peneliti

(Prof. Dr. Syafri Anwar, M.Pd)

(Dr. DEDI HERMON, MP)

NIP/NIK 196210011989031002

NIP/NIK 197409242003121004

Menyetujui,

Plt. Ketua LP2M Universitas Negeri Padang

(Dr. Alizamar, M.Pd, Kons)

NIP/NIK 195507031979031001

## IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

Judul Penelitian : Arahan Kebijakan Pengembangan Pariwisata Pesisir Berbasis Perubahan Cadangan Karbon di Kabupaten Belitung Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Indonesia

### Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Dr. Dedi Hermon, MP	Ketua Peneliti	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan</li><li>• Analisis Model Perubahan Tutupan Lahan</li><li>• Analisis Cadangan Karbon dan Emisi CO<sub>2</sub></li><li>• Analisis Kebijakan</li><li>• GIS dan AHP</li></ul>	Jurusan Geografi FIS UNP	10
2	Olivia Oktorie, S.Pd	Anggota Peneliti	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analisis Kependudukan</li><li>• Analisis Geografi Keruangan</li><li>• Kebijakan Publik</li></ul>	Mahasiswa S2 Magister Pendidikan Geografi FIS UNP	5

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pulau Belitung merupakan pulau terbesar kedua setelah pulau Bangka di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Selain Pulau Bangka dan Pulau Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung juga mempunyai pulau-pulau kecil, diantaranya Pulau Sellu, Pulau Mendanau, gugusan kepulauan Nangka, Memperak, Buku Limau, Sekunyit, dan gugusan kepulauan Long. Pulau Belitung terletak pada posisi yang sangat strategis dalam jalur perdagangan dan perekonomian di Asia Tenggara, Asia, dan Indonesia. Aktivitas masyarakat di Pulau Belitung didominasi oleh kegiatan pesisir dan kegiatan penambangan timah. Aktivitas masyarakat di pesisir berupa nelayan dan pariwisata pesisir, sehingga permukiman masyarakat di Pulau Belitung lebih terkonsentrasi pada kawasan-kawasan pesisir. Sedangkan aktivitas penambangan timah dilakukan di kawasan pedalaman Pulau Belitung, baik penambangan skala besar yang dilakukan oleh negara, swasta, maupun penambangan skala kecil yang dilakukan secara ilegal oleh masyarakat. Sistem penambangan timah yang dilakukan di Pulau Belitung umumnya sistem tambang terbuka (*open cut mining*), sehingga akan meninggalkan lahan-lahan bekas tambang yang terbuka dan umumnya tidak dapat lagi ditumbuhi oleh vegetasi hutan. Selain itu, kegiatan penambangan timah di Pulau Belitung dilakukan pada kawasan hutan, hal ini mengakibatkan terjadinya konversi lahan hutan yang tidak terkendali (Anonymous, 2007 dan Bidayani, 2009)

Kondisi saat ini di Pulau Belitung sudah sangat memprihatinkan, karena kerusakan lahan hutan sebagai cadangan karbon alami yang sudah sangat parah akibat aktivitas penambangan timah, kawasan pesisir Pulau Belitung juga terancam kehilangan keanekaragaman hayati akibat kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh menumpuknya limbah-limbah berbahaya dari aktivitas penambangan timah yang dibuang ke sungai yang semuanya bermuara ke laut (Anonymous, 2007). Hal ini akan mengakibatkan akan merusak vegetasi alami pesisir yang juga berfungsi sebagai cadangan karbon alami di kawasan pesisir. Aktivitas penambangan timah dan kegiatan perekonomian pesisir di Pulau Belitung mempengaruhi pola perubahan tutupan lahan untuk permukiman yang lebih terkonsentrasi pada kawasan-kawasan pesisir. Hermon (2010<sup>a</sup>), Hermon (2010<sup>b</sup>), Hermon (2012<sup>b</sup>), dan Hermon (2015) menjelaskan bahwa pembangunan permukiman dapat menyebabkan perubahan tutupan lahan, karena lahan permukiman semakin mendominasi dan mendesak lahan-lahan alami (hutan) untuk berubah fungsi, sehingga hutan sebagai cadangan karbon alami akan berkurang yang secara langsung akan mengakibatkan terjadinya perubahan-perubahan cadangan karbon pada setiap tahunnya. Dinamika perubahan tutupan lahan (hutan) dan kawasan pesisir menjadi lahan penambangan timah dan permukiman terus terjadi. Pada periode tahun 1995-2015, luas perubahan tutupan lahan (hutan) dan kawasan pesisir menjadi lahan penambangan dan permukiman meningkat sebesar 70% (BPS Kabupaten Belitung, 2016).

Karbon sangat mempengaruhi terjadinya perubahan iklim (Murdiyarto, 2003<sup>a</sup>; Hermon 2014<sup>a</sup>), kestabilan lingkungan (Hermon, 2014<sup>d</sup>), siklus hidrologi

(Hermon 2012<sup>a</sup>), dan bencana hidrometeorologi (Hermon, 2012<sup>a</sup> dan Hermon (2014<sup>a</sup>), sehingga akan berdampak negatif pada keberlanjutan bumi beserta isinya. Lusiana *et al*, (2005); Departemen Kehutanan dan IFCA (2007); WWF (2008); Hermon (2010<sup>b</sup>), menjelaskan bahwa sekitar 20% dari emisi gas rumah kaca (GRK) dunia disebabkan oleh deforestasi atau perubahan tutupan lahan hutan menjadi lahan tambang, lahan terbuka (lahan bekas tambang), dan lahan permukiman. Emisi Karbon di Indonesia akibat perubahan tutupan lahan hutan sebagai cadangan karbon alami menjadi lahan tambang dan lahan permukiman adalah sekitar 20 % dari total emisi karbon dunia.

Pentingnya cadangan karbon di inisiatif secara global melalui *Kyoto Protocol* (Murdiyarso, 2003<sup>b</sup>), bahwa hutan bukan sekedar tumpukan kayu yang dapat mendatangkan devisa sesaat yang sering juga menimbulkan bencana jika dimanfaatkan tanpa kendali tetapi merupakan komoditi global yang memiliki potensi selain kayu. Berkaitan dengan kemampuan hutan dalam menyerap karbon, perdagangan emisi atau perdagangan karbon merupakan sebuah paradigma baru dalam sektor kehutanan dan dapat menjadi peluang bagi Indonesia sebagai negara berkembang untuk mendapatkan devisa melalui Mekanisme Pembangunan Bersih (*Clean Development Mechanism, CDM*) (Murdiyarso, 2003<sup>c</sup>)

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah menyusun perubahan cadangan karbon akibat perubahan tutupan lahan menjadi lahan permukiman dan pariwisata pesisir pada dua seri tahun (1995 dan 2015) untuk menyusun arahan kebijakan

penggunaan lahan untuk pariwisata pesisir berbasis cadangan karbon di Kabupaten Belitung. Untuk menjawab tujuan tersebut, hal-hal yang dilakukan adalah:

1. Menyusun model spasial dan dinamika perubahan tutupan lahan pesisir menjadi lahan permukiman dan pariwisata di Kabupaten Belitung
2. Meneliti perubahan cadangan karbon akibat terjadinya perubahan tutupan lahan menjadi lahan permukiman dan pariwisata pesisir di Kabupaten Belitung
3. Menyusun arahan kebijakan pengembangan pariwisata pesisir berbasis cadangan karbon di Kabupaten Belitung



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Perubahan Cadangan Karbon akibat Perubahan Tutupan Lahan menjadi Lahan Permukiman dan Pariwisata Pesisir**

Perubahan iklim merupakan fenomena global yang ditandai dengan berubahnya suhu dan distribusi curah hujan. Kontributor terbesar bagi terjadinya perubahan tersebut adalah gas-gas di atmosfer yang sering di sebut gas rumah kaca (GRK) seperti karbondioksida (CO<sub>2</sub>), methana (CH<sub>2</sub>) dan nitrus oksida (N<sub>2</sub>O) yang konsentrasinya terus mengalami peningkatan. Gas-gas tersebut memiliki kemampuan menyerap radiasi gelombang panjang yang bersifat panas sehingga suhu bumi akan semakin panas jika jumlah gas-gas tersebut meningkat di atmosfer (Najiyati *et al*, 2005).

Tingginya peningkatan konsentrasi CO<sub>2</sub> disebabkan oleh aktivitas manusia terutama perubahan tutupan lahan dan penggunaan bahan bakar fosil untuk transportasi, pembangkit tenaga listrik dan aktivitas industri. Secara akumulatif, penggunaan bahan bakar fosil dan perubahan tutupan lahan ke permukiman lainnya memberikan sumbangan sekitar setengah dari emisi CO<sub>2</sub> ke atmosfer yang disebabkan oleh manusia, tetapi dampak yang terjadi saat ini mempunyai rasio 3:1. Pada aktivitas pembakaran bahan bakar fosil berarti karbon yang telah diikat oleh tanaman beberapa waktu yang lalu dikembalikan ke atmosfer. Dalam kegiatan konversi lahan-lahan alami dan perubahan penggunaan lahan berarti karbon yang telah disimpan dalam bentuk biomasa dilepaskan ke atmosfer melalui pembakaran (tebas dan bakar). Cadangan karbon dari suatu tutupan lahan juga dapat dipindahkan melalui penebangan kayu, hanya saja

kecepatannya dalam melepaskan karbon ke atmosfer tergantung pada penggunaan kayu tersebut. Diperkirakan bahwa antara tahun 1990-1999, perubahan tutupan lahan memberikan sumbangan sekitar 1.7 Gt tahun<sup>-1</sup> dari total emisis CO<sub>2</sub> (Lusiana *et al*, 2005).

Karbon dari lahan hutan terdiri atas karbon yang terdapat dalam pohon, tumbuhan bawah, dan serasah. Kandungan karbon dalam pohon di hutan berkaitan erat dengan kandungan biomasa pohon tersebut. Besarnya kandungan karbon dan biomasa pohon bervariasi berdasarkan perbedaan bagian tumbuhan (batang, cabang, ranting, daun, bunga, buah, dan akar). Pada tumbuhan bawah, kandungan karbon dan biomasanya dipengaruhi oleh macam tumbuhan bawah penyusunnya, misalnya tumbuhan berkayu dan tumbuhan tidak berkayu beserta bagian tumbuhan. Demikian juga halnya dengan kandungan karbon dan biomasa pada serasah yang dipengaruhi oleh komponen-komponen penyusunnya, misalnya kayu busuk, daun, ranting.

Konferensi Rio de Janeiro tahun 1992 mengidentifikasi bahwa emisi CO<sub>2</sub> ke atmosfer merupakan salah satu isu lingkungan global yang perlu diperhatikan. Oleh karena itu, maka dibentuklah *The United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) yang menangani kerangka kerja sama antar pemerintah dalam kaitannya dengan perkembangan perubahan iklim. Menindaklanjuti hal tersebut, Protokol Kyoto menyusun langkah awal dalam menerapkan usaha-usaha untuk menghentikan peningkatan emisi dan mengembalikan emisi bersih di negara-negara industri seperti sebelum tahun 1990. Karena perubahan lahan dapat menjadi sumber dan rosot (*sink*) bagi CO<sub>2</sub>

maka laju deforestasi untuk permukiman dan pertumbuhan vegetasi berkayu menjadi bahan perdebatan secara global (Lusiana *et al*, 2005).

WWF (2008) menjelaskan bahwa sekitar 20 % dari emisi gas rumah kaca (GRK) dunia disebabkan oleh deforestasi atau perubahan tutupan lahan hutan menjadi lahan permukiman, bahkan di negara-negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi seperti Indonesia dan Brazil. Emisi dari penggunaan lahan, perubahan penggunaan lahan dan kehutanan Indonesia pada tahun 2000 diperkirakan sebesar 2.563 Mt CO<sub>2</sub> atau sama dengan 20 % dari total emisi perubahan lahan dan hutan dunia, sebagian besar penyumbang emisi ini adalah deforestasi dan degradasi hutan.

Dinamika cadangan karbon juga tergantung pada dinamika perubahan tutupan lahan menjadi lahan permukiman. Dinamika perubahan tutupan lahan menjadi lahan permukiman merupakan suatu proses perubahan keadaan lahan dari suatu keadaan ke keadaan yang lain. Perubahan keadaan tersebut biasanya didasarkan pada waktu yang berbeda pada analisis ruang yang sama, baik berlangsung secara alami maupun secara artifisial, dengan campur tangan manusia yang mengatur arah perubahan keadaan tersebut (Riyadi, 2001 dan Antrop, 2004).

Menurut Kaur *et al.* (2004), dinamika perubahan tutupan lahan untuk permukiman dipengaruhi oleh pergerakan manusia dalam membangun permukiman serta pindahnya fungsi-fungsi wilayah, seperti pendidikan, industri, perdagangan, dan lain sebagainya. Yunus (1991) mengatakan bahwa terdapat faktor pendorong dan faktor penarik yang menyebabkan penduduk dan fungsi-fungsi wilayah berkembang ke daerah pinggir, yaitu faktor pendorong yang

berhubungan dengan daerah asal dan faktor penarik yang berkaitan dengan daerah tujuan. Pribadi *et al.* (2006), Zain *et al.* (2006), dan Suwedi *et al.* (2006), menjelaskan bahwa dengan pesatnya pembangunan akan menyebabkan perubahan tutupan lahan, dimana ruang terbangun semakin mendominasi dan mendesak ruang-ruang alami untuk berubah fungsi.

Hasil penelitian van Lier (1998), Nnkya (1999), dan Pribadi *et al.* (2006) menunjukkan bahwa perubahan alami di suatu wilayah lebih dominan di dorong oleh terjadinya perluasan aktivitas ekonomi, pertanian, dan perkebunan-perkebunan besar yang selanjutnya akan menyebabkan terjadinya perluasan permukiman ke wilayah pinggir (*urban fringe*). Pembukaan lahan hutan untuk aktivitas pertanian dan permukiman akan berdampak pada makin berkurangnya fungsi ekosistem, sehingga arahan kebijakan adalah perlu menata kembali aktivitas permukiman dan pertanian dalam konteks ruang agar tidak mengeser kepentingan ekologis.

Gallent dan Kim (2001), Lenz dan Stary (1995), Amdan (2004), Biielders, *et al.* (2004), dan Giyarsih (2005) menambahkan bahwa kecenderungan pergeseran fungsi-fungsi kota ke daerah pinggiran (*urban fringe*), disebut dengan proses perembetan kenampakan fisik kota ke arah luar (*urban sprawl*), sehingga daerah pinggiran kota akan mengalami proses transformasi spasial. Proses *densifikasi* permukiman yang terjadi di daerah pinggiran kota merupakan realisasi dari meningkatnya kebutuhan ruang di daerah perkotaan. Pada kondisi topografi pinggiran kota yang berbukit, secara fisik lahan tidak bisa

dikembangkan untuk permukiman, tetapi dengan terjadinya proses *densifikasi* akan menimbulkan konversi lahan menjadi daerah permukiman.

### **B. Sistem Informasi Geografi (SIG) untuk Analisis Spasial Perubahan Cadangan Karbon dan Tutupan Lahan**

Pengembangan GIS yang terkait dengan dinamika cadangan karbon dan tutupan lahan merupakan suatu rancangan dari penerapan sebuah sistem informasi dengan tiga kegiatan utama, yaitu: (1) *input* data perubahan tutupan lahan, (2) *pemrosesan* data dengan melakukan perhitungan dan penggabungan data, dan (3) informasi data sebagai *out put* yang berupa peta-peta yang berhubungan dengan sebaran cadangan karbon pada masing-masing tutupan lahan (Carver, 1991; Hall *et al.*, 1997).

Hasil analisis keruangan dengan sistem informasi geografi yang berupa peta-peta dinamika cadangan karbon yang dapat digunakan sebagai dasar penyusunan kebijakan tutupan lahan untuk permukiman yang tepat (Dake, 1991; Mather, 1997; Carver *et al.* 2000; serta Benson dan Twigg, 2004). Ada beberapa alasan penggunaan SIG di berbagai disiplin ilmu, yaitu: (1) SIG sangat efektif di dalam membantu proses-proses pembentukan, pengembangan atau perbaikan *petamental* yang telah dimiliki oleh setiap orang, (2) SIG menggunakan data spasial maupun atribut secara terintegrasi hingga sistemnya dapat menjawab pertanyaan spasial, (3) SIG memiliki kemampuan-kemampuan untuk menguraikan unsur-unsur yang terdapat dipermukaan bumi ke dalam bentuk *layer* atau *coverage* data spasial, (4) SIG memiliki kemampuan-kemampuan yang sangat baik dalam memvisualkan data spasial berikut *atribut-atributnya*, dan (5)

SIG sangat membantu pekerjaan-pekerjaan yang erat kaitannya dengan bidang-bidang spasial dan *geo-informasi*.

Menurut Herrmann dan Osinski (1999), Temesgen *et al.* (2001), Appleton dan Lovet (2003), serta Wang *et al.* (2004), penggunaan GIS untuk melakukan suatu pemodelan sangat diperlukan dalam memberikan arahan dalam penataan suatu lahan. Selanjutnya Zain *et al.* (2006), menjelaskan bahwa simulasi GIS cukup efektif dalam memprediksikan kemampuan suatu lahan terhadap kerusakan dan konservasi air sehingga menghasilkan arahan yang sangat tepat dalam pengelolaan lahan untuk masa yang akan datang.

Beberapa produk SIG yang sering digunakan untuk analisis spasial wilayah adalah GIS *Arc View*, *Arc GIS*, *R2V*, *Arc/info*, *ER Mapper*, *ERDAS*, *Spans GIS*, dan sebagainya. *Arc View* merupakan salah satu perangkat lunak desktop SIG dan pemetaan yang telah dikembangkan oleh ESRI, sehingga pengguna dapat memiliki kemampuan-kemampuan untuk melakukan visualisasi, meng-*explore*, menjawab *query*, menganalisis data secara geografis, dan sebagainya. Secara umum kemampuan GIS *Arc View* adalah: (1) pertukaran data, membaca, dan menuliskan data dalam format perangkat lunak GIS lainnya, (2) melakukan analisis statistik dengan operasi-operasi matematis, (3) menampilkan informasi (*basis data*) spasial maupun atribut, (4) menjawab *query spasial* maupun *atribut*, (5) melakukan fungsi-fungsi dasar GIS, (6) membuat peta tematik, (7) meng-*customize* aplikasi dengan menggunakan bahasa *skrip*, (8) melakukan fungsi-fungsi GIS dengan menggunakan *extension* yang ditujukan untuk mendukung penggunaan perangkat lunak *Arc View* (West *et al.*, 2000).

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Belitung dengan waktu pelaksanaan penelitian adalah Bulan April-Agustus 2016.

### B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat penelitian yang digunakan dalam penelitian berupa peta dan citra serta peralatan untuk survei. Bahan dan alat penelitian dapat di lihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Bahan dan Alat Penelitian**

No	Bahan dan Alat	Kegunaan	Sumber
<b>A Peta dan Citra</b>			
1	Peta Administrasi Lokasi Penelitian	Mengetahui Batas Administratif Lokasi Penelitian	Bappeda Kab. Belitung
2	Citra Landsat 7+ETM tahun 1995	Untuk melihat tutupan lahan di lokasi penelitian tahun 1994 dan pendugaan cadangan karbon	PPLH IPB Bogor, Biotrop, LAPAN
3	Citra Landsat 7+ETM tahun 2015	Untuk melihat tutupan lahan di lokasi penelitian tahun 2006 dan pendugaan cadangan karbon	PPLH IPB Bogor, Biotrop, LAPAN
7	Peralatan Survey	Pengambilan sampel tumbuhan untuk menghitung cadangan karbon	Laboratorium Geografi Fisik UNP
8	Kertas dan Alat Tulis	Untuk Menyusun Angket Penelitian dan Mencatat Data Lapangan	
15	Perangkat Keras dan Lunak Komputer serta Software GIS Arc View 3.3, ERDAS 8.6, dan SPSS 15	Untuk Analisis Data Penelitian	

### C. Jenis dan Sumber Data

Data primer dan data sekunder penelitian tertera pada Tabel 2.

**Tabel 2. Data dan Sumber Data Primer Penelitian**

No	Data Primer	Teknik Pengumpulan Data	Sumber
1.	Biomassa pohon	Survei dan Laboratorium	Analisis Lapang-Laboratorium
2.	Diameter pohon	Survei dan Laboratorium	Analisis Lapang-Laboratorium
3.	Berat jenis	Survei dan Laboratorium	Analisis Lapang-Laboratorium
4.	Berat basah	Survei dan Laboratorium	Analisis Lapang-Laboratorium
5.	Berat kering	Survei dan Laboratorium	Analisis Lapang-Laboratorium

No	Data Sekunder	Skala/Path-Row	Sumber	Tahun
1	Peta Administratif	1:50.000	Bappeda Kab. Belitung	2007
2	Citra Landsat 5+TM	P 127 – R 61	PPLH IPB Bogor, Biotrop, dan Lapan	1988
3.	Citra Landsat 7+ETM	P 127 – R 61	PPLH IPB Bogor, Biotrop, dan Lapan	1998
4.	Citra Landsat 7+ETM	P 127 – R 61	PPLH IPB Bogor, Biotrop, dan Lapan	2008

### D. Teknik Pengumpulan Data

#### 1. Model Spasial dan Perubahan Tutupan Lahan menjadi lahan Permukiman dan Pariwisata Pesisir

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengumpulan data penelitian untuk merumuskan dinamika perubahan tutupan lahan menjadi lahan permukiman (Zain, 2002), adalah:

1. Perumusan dinamika perubahan tutupan lahan menjadi lahan permukiman dan pariwisata pesisir di lokasi penelitian



- a. Melakukan interpretasi Citra Landsat 7+ETM tahun 1995 dengan alat analisis ERDAS 8.6.
- b. Melakukan interpretasi Citra Landsat 7+ETM tahun 2015 dengan alat analisis ERDAS 8.6
- c. Klasifikasi tutupan lahan di analisis dengan teknik *supervised classification* pada masing-masing citra, sehingga dirumuskan enam pola tutupan lahan sementara, yaitu: (1) hutan, (2) kebun campuran, (3) semak, (4) lahan terbuka, (5) sawah, dan (6) permukiman.
- d. Melakukan survei lapang untuk mengkoreksi ketepatan dan keakuratan hasil analisis citra dengan GPS, sehingga dihasilkan pola tutupan lahan yang tepat dan akurat untuk dijadikan sebagai peta tutupan lahan lokasi penelitian. Untuk mengeluarkan data *atribut*-nya di analisis melalui *toolsVector (raster to vector)* dan di analisis lanjut dengan GIS *Arc View 3.3*.
- e. Melakukan analisis perubahan luas lahan (ha) pada masing-masing tutupan lahan tahun 1995 dan 2015, terutama perubahan tutupan lahan menjadi lahan permukiman pada setiap kecamatan dengan ERDAS 8.6., dengan *tools Interpreter (GIS Analysis-Matrix)*
- f. Perumusan peta administrasi penelitian di analisis kembali dengan GIS *Arc View 3.3* untuk mengeluarkan data *atribut*-nya.

**2. Perubahan Cadangan Karbon pada setiap Perubahan Tutupan Lahan menjadi lahan Permukiman dan Pariwisata Pesisir**

- a. Untuk menduga cadangan karbon pada masing-masing tutupan lahan dilakukan dengan teknik survey secara sistematis.
- b. Teknik pengambilan sampel adalah *stratified purposive komposit sampling*, sebagai sratum adalah masing-masing tutupan lahan dalam sistem plot: (1) pohon berdiameter > 30 cm di plot 20x100 m, (2) (2) pohon berdiameter 5-30 cm di plot 5x40 m, dan (3) serasah dan tumbuhan bawah (rawa/sawah) di plot 5x5 m (Hairiah dan Rahayu, (2007)
- c. Sampel yang diambil adalah serasah dan pohon (batang, dahan, ranting, dan daun) secara komposit. Pengukuran biomassa serasah dan rawa/sawah dengan metode destruktif dan metode non destruktif untuk analisis pohon tumbuhan.
- d. Untuk mengambil sampel pada tutupan lahan tahun 1988 dan 1998 cukup diwakili pada saat pengambilan sampel saat ini.

### **3. Arah Kebijakan Pengembangan Pariwisata Pesisir Berbasis Cadangan Karbon**

Teknik pengumpulan data sekunder dilakukan untuk merumuskan arahan kebijakan penggunaan lahan berbasis cadangan karbon dilakukan melalui observasi, dokumentasi, wawancara, dan diskusi pada responden yang telah ditentukan. Data primer yang digunakan adalah data-data hasil penelitian yang telah dilakukan. Merumuskan prioritas arahan kebijakan, teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, diskusi, dan kuesioner dengan:

1. Masyarakat

- b. Kelompok pakar/ahli/LSM (Perguruan Tinggi, LSM Lingkungan)
- c. Pemerintah kota (Dinas Tata Ruang, BAPEDA)
- d. Dinas Pariwisata
- e. Dinas Lingkungan Hidup

## **E. Teknik Analisis Data**

### **1. Model Spasial dan Perubahan Tutupan Lahan menjadi lahan Permukiman dan Pariwisata Pesisir**

Teknik analisis data untuk mengetahui dinamika perubahan tutupan lahan pada setiap kecamatan diperoleh dari perubahan tutupan lahan lokasi penelitian yang dilakukan dengan:

- a. Interpretasi citra terhadap 2 peta tutupan lahan Citra Landsat 7+ETM tahun 1995 dan Citra Landsat 7+ETM tahun 2015 dengan ERDAS 8.6
- b. Penghitungan luas perubahan tutupan lahan menjadi lahan permukiman dan pariwisata pesisir tahun 1995-2015 dengan ERDAS 8.6., dengan *tools dan Interpreter (GIS Analysis-Matrix)*

### **2. Perubahan Cadangan Karbon pada setiap Perubahan Tutupan Lahan menjadi lahan Permukiman dan Pariwisata Pesisir**

- a. Pendugaan biomassa pohon menggunakan persamaan allometrik (Kattering, 2001), yaitu :

$$BK=0,11 D^{2.62}$$

Ket: BK, biomassa (kg)

D, diameter setinggi dada (cm)

, Berat jenis kayu

- b. Untuk biomassa serasah dihitung berdasarkan total berat kering perkuadran (hasil diperoleh dalam satuan gr/m<sup>2</sup> dan dikonversi ke satuan ton/ha), yaitu dengan rumus:

$$\text{Total BK (gr)} = \text{BK/BB} \times \text{Total BB (gr)}$$

Ket: BK, berat kering

BB, berat basah

- c. Total cadangan karbon diperoleh dari biomassa total dikali 0,46 (konsentrasi C dalam bahan organik sekitar 46 %) (Hairiah dan Rahayu, 2007).
- d. Untuk mengkonversikan cadangan karbon ke unit emisi CO<sub>2</sub> dilakukan dengan pengkalian cadangan karbon dengan -44/12, sedangkan untuk konversi removal CO<sub>2</sub> dilakukan dengan pengkalian cadangan karbon dengan +44/12
- e. Untuk melihat total cadangan karbon pada masing-masing tutupan lahan dilakukan pengkalian cadangan karbon dengan luas area masing-masing tutupan lahan

### **3. Arahan Kebijakan Penggunaan Lahan Berbasis Cadangan Karbon**

Perumusan arahan kebijakan penggunaan lahan berbasis cadangan karbon dilakukan secara deskriptif berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan. Perumusan arahan kebijakan tergolong atas beberapa tahap, yaitu:

1. Menyusun alternatif arahan kebijakan, berdasarkan pengembangan lanjut data primer dan sekunder penelitian, berupa uraian tentang hal-hal yang harus dikembangkan menjadi prioritas kebijakan publik (Suharto, 2006; Indrawati, 2006; Nainggolan, 2006).

2. Merumuskan prioritas arahan kebijakan (Eriyatno dan Sofyar, 2007; Sadyohutomo, 2008).
3. Pemilihan prioritas arahan kebijakan dilakukan melalui penyeleksian alternatif kebijakan untuk dijadikan sebagai prioritas arahan kebijakan pengembangan permukiman pada kawasan rawan longsor di lokasi penelitian dilakukan dengan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) (Eriyatno dan Sofyar, 2007; Sadyohutomo, 2008). Prioritas arahan kebijakan terurai strategi implementasi serta implikasinya secara deskriptif berdasarkan pada teknik FGD (*Focus Group Discussion*).

Tahap-tahap yang dilakukan dalam analisis AHP adalah sebagai berikut:

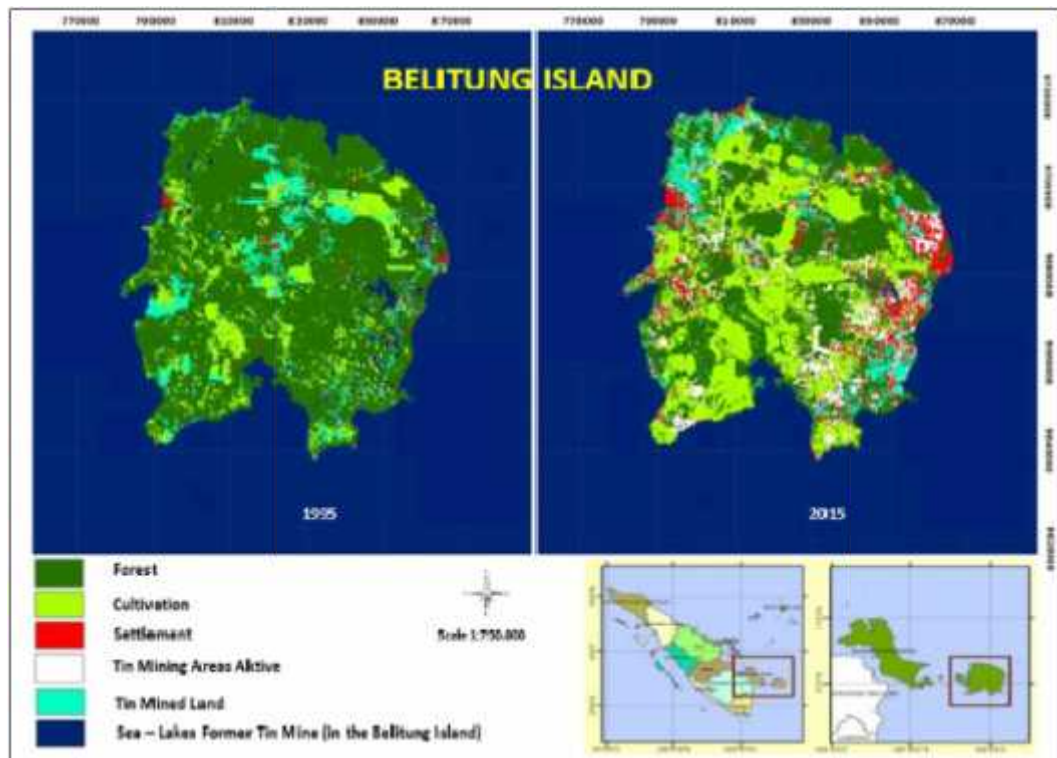
- a. Penyusunan hierarki, untuk menguraikan persoalan menjadi unsur-unsur dalam wujud kriteria dan alternatif yang disusun dalam bentuk hierarki
- b. Penyusunan kriteria, digunakan untuk membuat keputusan yang dilengkapi dengan bentuk alternatif yang terkait masing-masing kriteria tersebut untuk dipilih sebagai keputusan tercantum pada tingkatan paling bawah
- c. Penilaian kriteria dan alternatif, untuk melihat pengaruh strategis terhadap pencapaian sasaran yang dinilai melalui perbandingan berpasangan. Nilai dan definisi pendapat kualitatif berdasarkan skala perbandingan (Marimin, 2005)
- d. Penentuan prioritas, menggunakan teknik perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*) untuk setiap kriteria dan alternatif. Nilai-nilai perbandingan relatif tersebut diolah dengan menggunakan manipulasi

matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif yang ada. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk melihat konsistensi penilaian dengan menggunakan penghitungan *Inconsistency Ratio*.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **5.1. Model Spasial Perubahan Tutupan Lahan Pulau Belitung**

Model spasial tutupan lahan Pulau Belitung tahun 1997 dan tahun 2015 yang diperoleh dari analisis Citra Landsat 5+TM tahun 1995 dan Citra Landsat 7+ETM tahun 2015, memberikan informasi tentang variasi tutupan lahan tahun 1997 dan tahun 2015 (Gambar 1). Tutupan lahan Pulau Belitung umumnya didominasi oleh hutan, peladangan, permukiman, lahan tambang timah aktif, lahan bekas tambang timah, dan danau bekas tambang timah. Model spasial tutupan lahan tahun 1997 dan tahun 2015 memberikan informasi spasial bahwa telah terjadi perubahan pada setiap tutupan lahan di Pulau Belitung dalam periode 1995-2015 (20 tahun). Perubahan tutupan lahan hutan sangat dominan terjadi, hal ini akibat terjadinya konversi besar-besaran hutan menjadi lahan tambang timah, permukiman, dan peladangan (umumnya didominasi oleh sawit, kelapa, dan kebun campuran) oleh pemerintah, swasta, dan masyarakat selama 20 tahun terakhir.



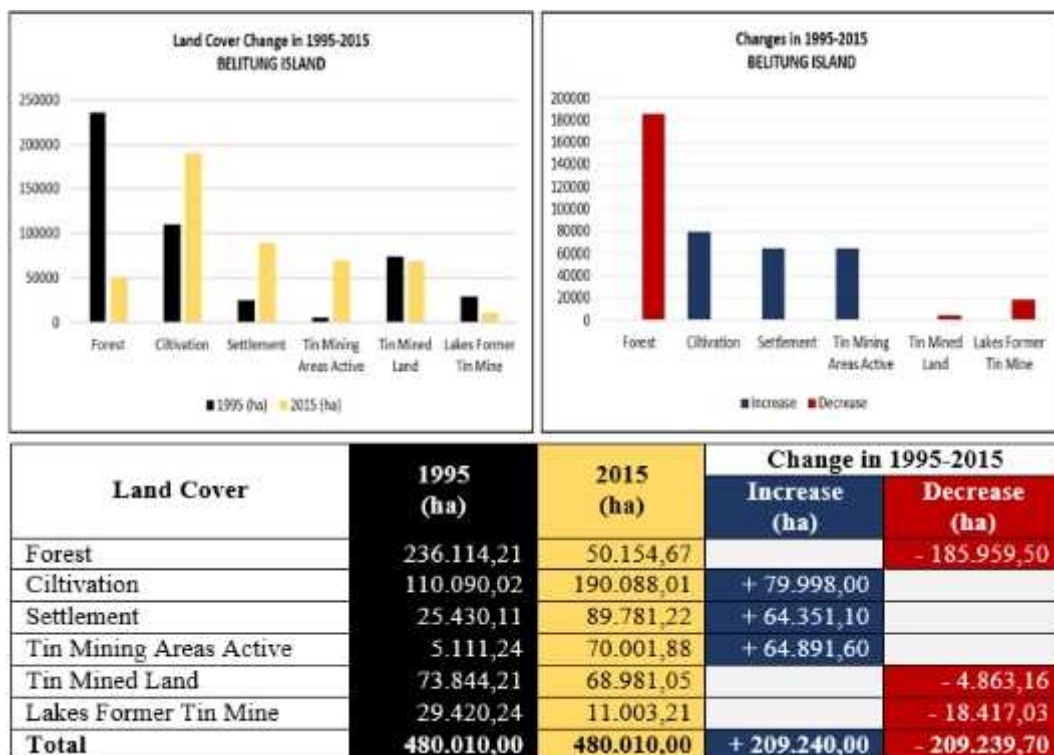
**Gambar 1. Model Spasial Perubahan Tutupan Lahan di Pulau Belitung tahun 1995-2015 (20 tahun)**

(Sumber: Analisis Citra Landsat 5+TM 1995 dan Citra Landsat 7+ETM 2015 dengan GIS ENVI 5.1 dan GIS ERDAS 9.1)

Pulau Belitung Provinsi Kepulauan Bangka Belitung memiliki luas 480.010.000 ha. Tahun 1995, tutupan lahan hutan memiliki luas 236.114,21 ha, peladangan memiliki luas 110.090,02 ha, permukiman (25.430,11 ha), lahan tambang aktif (5.111,24 ha), lahan bekas tambang (umumnya sudah ditumbuhi oleh semak belukar rendah dan sedang) seluas 73.844,21 ha, dan danau bekas tambang timah seluas 29.420,24 ha. Sedangkan tahun 2015 terjadi perubahan yang sangat signifikan pada tutupan lahan hutan yang jauh berkurang dari luas tahun 1995. Luas tutupan lahan hutan Pulau Belitung tahun 2015 adalah 50.154,67 ha, berkurang seluas 185.959,50 ha. Selain itu, lahan bekas tambang



timah juga berkurang seluas 4.863,16 ha dan danau bekas tambang timah juga berkurang seluas 18.417,03 ha. Penambahan luas tutupan lahan terjadi pada tutupan lahan peladangan, permukiman, dan tambang aktif. Luas tutupan lahan peladangan pada tahun 2015 meningkat seluas 79.998,00 ha, permukiman meningkat seluas 64.351,10 ha, dan lahan tambang timah aktif meningkat seluas 64.891,60 ha (Gambar 2).



**Gambar 1. Perubahan Luas Tutupan Lahan di Pulau Belitung tahun 1995-2015 (20 tahun)**

(Sumber: Analisis Citra Landsat 5+TM 1995 dan Citra Landsat 7+ETM 2015 dengan GIS ENVI 5.1 dan GIS ERDAS 9.1)

Hutan merupakan cadangan karbon alami yang harus dilestarikan untuk mendukung proses keberlanjutan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya di bumi. Hutan berfungsi sebagai penyuplai O<sub>2</sub> dan mengambil CO<sub>2</sub> di atmosfer, sehingga akan terjadi keseimbangan (Antrop, 2004 dan Berenguer *et al.*, 2016).

Perubahan tutupan lahan hutan menjadi tutupan lahan tambang timah aktif, lahan bekas tambang timah, dan permukiman di Pulau Belitung dalam 20 tahun, mengakibatkan terjadinya pengurangan luas hutan seluas 154.951,9 ha (Gambar 3).



**Gambar 3. Perubahan Tutupan Lahan Hutan akibat Aktifitas Tambang Timah dan Permukiman Periode 1995-2015 di Pulau Belitung**

(Sumber: Analisis GIS ERDAS 9.1 tolls GIS-Analysis Matrix, 2016)

Perubahan tutupan lahan hutan di Pulau Belitung periode 1995-2015 (20 tahun) menjadi lahan tambang timah aktif adalah seluas 60.351,7 ha (39%) dan lahan bekas tambang seluas 33.109,4 ha (21%). Perubahan tutupan lahan hutan untuk kegiatan penambangan timah di Pulau Belitung adalah seluas 94.061,1 ha atau 60%, sehingga pengaruh penambangan timah dalam mengurangi tutupan lahan hutan sangat dominan sekali. Sedangkan pengaruh permukiman hanya

sekitar 40% (61.490,8 ha) dalam mengurangi luas tutupan lahan hutan selama 20 tahun terakhir di Pulau Belitung.

## **5.2. Perubahan Cadangan Karbon dan Emisi CO<sub>2</sub> akibat Perubahan Tutupan Lahan di Pulau Belitung**

Perubahan luas tutupan lahan di Pulau Belitung dalam waktu 20 tahun (1995-2015) secara langsung ketersediaan cadangan karbon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tutupan lahan hutan, ketersediaan cadangan karbon adalah 1.168,09 ton/ha dan ketersediaan cadangan karbon pada lahan peladangan adalah 276,87 ton/ha, sedangkan pada lahan bekas tambang timah yang umumnya sudah ditumbuhi oleh vegetasi semak belukar memiliki ketersediaan cadangan karbon sebesar 209,12 ton/ha (Tabel 1).



**Gambar 3. Pengambilan Sampel pada Lahan Semak Bekas Tambang di Pulau Belitung**

**Tabel 1. Biomassa dan Cadangan Karbon pada setiap Tutupan Lahan di Pulau Belitung Tahun 2015**

Land Cover	Jumlah Pohon/ha	Biomassa Pohon		Biomassa Serasah		Biomassa Total (ton/ha)	Cadangan Karbon (ton/ha)
		(kg/m <sup>2</sup> )	(ton/ha)	(kg/m <sup>2</sup> )	(ton/ha)		
Forest	302	242,72	2427,20	11,21	112,10	2.539,30	1.168,09
Cultivation	221	49,85	498,50	10,34	103,40	601,90	276,87
Settlement	0	0	0	0	0	0	0
Tin Mining Areas Active	0	0	0	0	0	0	0
Tin Mined Land	7	3,90	39,00	41,56	415,60	454,60	209,12
Lakes Former Tin Mine	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: Analisis Data Penelitian (2016)

Tahun 2015, Pulau Belitung memiliki cadangan karbon sebesar 125.640.153,0 ton, jauh menurun (kalau dibandingkan dengan perkiraan cadangan karbon pada tahun 1995), yaitu sebesar 321.725.572,6 ton. Penurunan cadangan karbon terjadi pada tutupan lahan hutan sebesar 217.217.478,6 ton dan pada lahan bekas tambang sebesar 1.016.984 ton. Sedangkan pada lahan peladangan terjadi peningkatan cadangan karbon sebesar 22.146.044,6 ton (Tabel 2).



**Gambar 4. Pengambilan Sampel pada Lahan Hutan dan Hutan Bakau di Pulau Belitung**

**Tabel 2. Total Cadangan Karbon Tahun 2015 dan Perkiraan Total Cadangan Karbon Tahun 1995 pada setiap Tutupan Lahan di Pulau Belitung**

Land Cover	Tahun 2015			Tahun 1995	
	Karbon	Luas (ha)	Cadangan Karbon (ton)	Luas (ha)	Perkiraan Cadangan Karbon (ton)
	(ton/ha)				
Forest	1.168,09	50.154,67	58.585.168,5	236.114,21	275.802.647,6
Cultivation	276,87	190.088,01	52.629.667,3	110.090,02	30.480.623,8
Settlement	0	89.781,22	0	25.430,11	0
Tin Mining Areas Active	0	70.001,88	0	5.111,24	0
Tin Mined Land	209,12	68.981,05	14.425.317,2	73.844,21	15.442.301,2
Lakes Former Tin Mine	0	11.003,21	0	29.420,24	0
<b>Total</b>		<b>480.010.000</b>	<b>125.640.153,0</b>	<b>480.010.000</b>	<b>321.725.572,6</b>

Sumber: Analisis Data Penelitian (2016)

Hasil analisis keterkaitan antara cadangan karbon dengan potensi emisi CO<sub>2</sub> tahun 2015 di Pulau Belitung, bahwa Pulau Belitung tahun 2015 mempunyai potensi emisi CO<sub>2</sub> sebesar 460.680.563,1 ton, dimana potensi emisi CO<sub>2</sub> pada tutupan lahan hutan sebesar 214.812.287,7 ton, pada tutupan lahan peladangan sebesar 192.975.447,8 ton, dan pada tutupan lahan bekas tambang potensi emisi CO<sub>2</sub> sebesar 52.892.830,6 ton (Tabel 3).

**Tabel 3. Potensi Emisi CO<sub>2</sub> di Pulau Belitung Tahun 2015**

Land Cover	Total Cadangan Karbon (ha)	Potensi Removal Karbon	Potensi Emisi CO <sub>2</sub> (ton)
Forest	58.585.168,5	214.812.284,7	214.812.284,7
Cultivation	52.629.667,3	192.975.447,8	192.975.447,8
Settlement	0	0	0
Tin Mining Areas Active	0	0	0
Tin Mined Land	14.425.317,2	52.892.830,6	52.892.830,6
Lakes Former Tin Mine	0	0	0
<b>Total</b>			<b>460.680.563,1</b>

Sumber: Analisis Data Penelitian (2016)

Tahun 1995, besaran potensi emisi CO<sub>2</sub> di Pulau Belitung diperkirakan sebesar 1.179.660.434,2 ton. Pada tutupan lahan hutan, potensi emisi CO<sub>2</sub> diperkirakan sebesar 1.011.276.375,8 ton dan pada tutupan lahan peladangan, potensi emisi CO<sub>2</sub> diperkirakan sebesar 111.762.287,7 ton, sedangkan pada

tutupan lahan bekas tambang, potensi emisi CO<sub>2</sub> diperkirakan sebesar 56.621.771,8 ton (Tabel 4).



**Gambar 5. Pengeringan Sampel Pohon, Cabang, Ranting, Daun, dan Serasah**

**Tabel 4. Perkiraan Potensi Emisi CO<sub>2</sub> di Pulau Belitung Tahun 1995**

Land Cover	Perkiraan Tahun 1997		
	Total Cadangan Karbon (ton)	Potensi Removal Karbon	Potensi Emisi CO <sub>2</sub> (ton)
Forest	275.802.647,6	1.011.276.375,8	1.011.276.375,8
Cultivation	30.480.623,8	111.762.287,7	111.762.287,7
Settlement	0	0	0
Tin Mining Areas Active	0	0	0
Tin Mined Land	15.442.301,2	56.621.771,8	56.621.771,8
Lakes Former Tin Mine	0	0	0
<b>Total</b>			<b>1.179.660.434,2</b>

Sumber: Analisis Data Penelitian (2016)

Perubahan tutupan lahan di Pulau Belitung pada periode tahun 1995-2015 (20 tahun) menghasilkan emisi CO<sub>2</sub> sebesar 800.193.032,6 ton ke atmosfer.

Menurut Hermon (2012<sup>a</sup>), Hermon (2014<sup>c</sup>), dan Hermon (2014<sup>d</sup>), bahwa dengan terjadinya emisi CO<sub>2</sub> maka akan menimbulkan suatu gejala perubahan cuaca ekstrim, dimana pada siang dan malam hari temperatur meningkat dari biasanya, sehingga bisa memicu terjadinya bencana kekeringan dan kebakaran. Selain itu, emisi CO<sub>2</sub> juga mengakibatkan terjadinya curah hujan ekstrim yang dapat menimbulkan bencana banjir dan longsor.

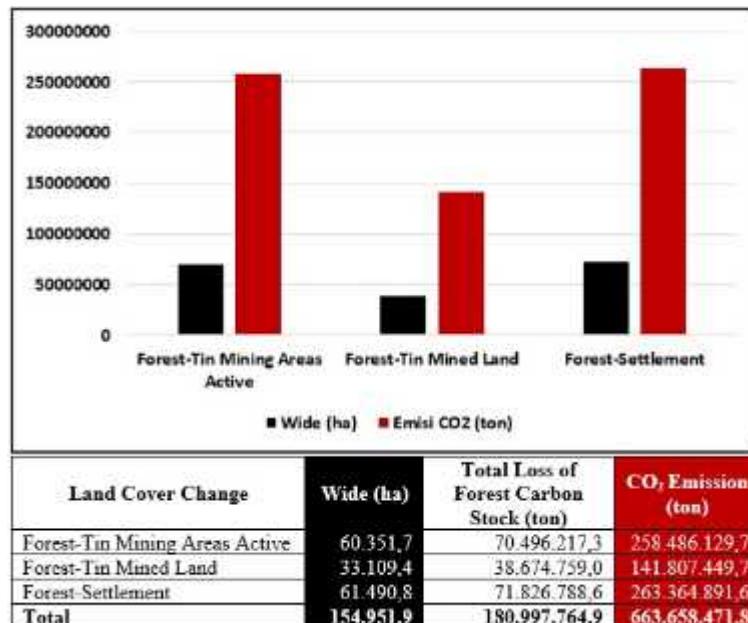
**Tabel 5. Emisi CO<sub>2</sub> di Pulau Belitung Periode Tahun 1995-2015**

Land Cover	Potensi Emisi CO <sub>2</sub> tahun 1997	Potensi Emisi CO <sub>2</sub> tahun 2015	Total Emisi CO <sub>2</sub> (ton)
Forest	1.011.276.375,8	214.812.284,7	796.464.091,1
Cultivation	111.762.287,7	192.975.447,8	- 81.213.160,1*
Settlement	0	0	0
Tin Mining Areas Active	0	0	0
Tin Mined Land	56.621.771,8	52.892.830,6	3.728.941,2
Lakes Former Tin Mine	0	0	0
<b>Total</b>			<b>800.193.032,6</b>

Sumber: Analisis Data Penelitian (2016)

Ket: \* Penurunan Emisi

Emisi CO<sub>2</sub> paling besar terjadi akibat berkurangnya luas tutupan lahan hutan di Pulau Belitung akibat aktivitas penambangan timah dan permukiman. Total emisi CO<sub>2</sub> akibat hilangnya lahan hutan di Pulau Belitung pada periode tahun 1995-2015 adalah sebesar 796.464.091,1 ton, sedangkan total emisi yang terjadi pada bekas lahan tambang yang sudah ditumbuhi vegetasi semak belukar dan di fungsikan kembali menjadi lahan tambang aktif dan permukiman adalah sebesar 3.728.941,2 ton.



**Gambar 6. Total Emisi CO<sub>2</sub> akibat Perubahan Tutupan Lahan Hutan menjadi Tambang Timah dan Permukiman Periode 1995-2015 di Pulau Belitung** (Sumber: Analisis Data Penelitian, 2016)

Fakta yang terjadi saat ini di Pulau Belitung adalah terjadinya alih fungsi lahan hutan secara besar-besaran untuk kegiatan penambangan timah, permukiman, dan peladangan. Saat ini (2015), luas tutupan lahan hutan sangat menurun signifikan jika dibandingkan dengan luas tutupan lahan hutan pada tahun 1995. Perubahan tutupan lahan hutan menjadi lahan penambangan timah aktif menghasilkan emisi CO<sub>2</sub> sebesar 258.486.129,7 ton, sedangkan perubahan tutupan lahan hutan menjadi lahan bekas tambang timah menghasilkan emisi CO<sub>2</sub> sebesar 141.807.449,7 ton. Selain itu, perubahan tutupan lahan hutan menjadi lahan permukiman di Belitung menghasilkan emisi CO<sub>2</sub> sebesar 263.364.891,6 ton. Total emisi CO<sub>2</sub> akibat perubahan tutupan lahan hutan menjadi lahan tambang timah aktif, lahan bekas tambang timah, dan permukiman adalah sebesar 663.658.471,8 ton. Menurut Frackowiak and Beguin (2001) dan Sun *et al.*, (2016), bahwa emisi CO<sub>2</sub> memiliki dampak terhadap perubahan iklim, sehingga



memiliki konsekuensi serius bagi manusia dan lingkungan. Emisi CO<sub>2</sub> dapat mengakibatkan meningkatnya suhu global dengan terperangkapnya energi matahari di atmosfer, sehingga dapat mempengaruhi cadangan air dan perubahan pola cuaca, perubahan musim tanam untuk tanaman pangan serta mengancam masyarakat pesisir dengan meningkatnya permukaan air laut.

### **5.3. Arah kebijakan pengembangan pariwisata pesisir berbasis cadangan karbon di Pulau Belitung**



**Gambar 7. Wawancara Mendalam Analisis Kebijakan**

- 1) Menghentikan penambangan timah yang konvensional
  - Mempertegas undang-undang regulasi perda
  - Pembinaan kepada masyarakat
  - Mengalihkan mata pencarian masyarakat
  - Pemerintah menyiapkan lapangan kerja yang baru
  - Melakukan study research pada lahan bekas tambang untuk mengetahui kelayakan dan kesesuaian lahan tanaman yang cocok untuk produktivitas
  - Pemberian modal kepada masyarakat penambang konvensional untuk membuka usaha baru

- Mengadakan pelatihan kreativitas kepada masyarakat
- 2) Menyusun zona dan zonasi dalam pembentukan lahan berbasis cadangan karbon untuk pengembangan ekowisata pesisir
- Perencanaan tata ruang terhadap provinsi dan kabupaten
  - Pembebasan kawasan lahan pertambangan ilegal untuk dialih fungsikan
  - Izin pembukaan lahan pembangunan
  - Konservasi lahan rusak
  - Memberikan kejelasan tentang perancangan RTRW atau menerjemahkan undang-undang lebih detail tentang penataan ruang hijau
  - Penetapan regulasi berdasarkan akademik
- 3) Pengoptimalisasikan reklamasi lahan tambang menjadi lahan hutan
- Membuat kawasan piloting
  - Budidaya tanaman yang cocok dan tepat
  - Kajian pemanfaatan sumber daya alam
  - Studi kelayakan kesesuaian lahan untuk alih fungsi yang tidak memicu pemanasan global
- .4) Melakukan pemberdayaan masyarakat pesisir
- Perubahan pola pekerjaan
  - Memberikan pelatihan kepada masyarakat
  - Memberikan keterampilan kepada masyarakat

- Pembentukan kelembagaan dan penguatan pengelolaan masyarakat lokal serta kelembagaan pengendalian bisnis
  - Menjalankan kontrol pelaksanaan undang-undang yang lebih tegas
- 5) Restorasi lahan mangrove
- Penggunaan kearifan lokal
  - Membentuk zona pembudayaan
  - Himbauan serta peringatan kepada masyarakat untuk tidak mem asuki zona yang telah dibatasi oleh pemerintah
  - Perlunya pos polisi pengamatan
  - Memprioritaskan penanaman mangrove kembali

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

Perubahan tutupan lahan yang terjadi di Pulau Belitung pada periode tahun 1995-2015 secara langsung mengakibatkan terjadinya perubahan cadangan karbon dan emisi CO<sub>2</sub> ke atmosfer. Perubahan tutupan lahan hutan sangat signifikan terjadi dalam rentang 20 tahun terakhir, baik berubah fungsi menjadi lahan tambang aktif, lahan bekas tambang yang sudah ditumbuhi oleh vegetasi semak belukar, peladangan yang didominasi oleh sawit, dan permukiman. Sumbangan emisi CO<sub>2</sub> yang paling besar dalam 20 tahun terakhir ini di Pulau Belitung juga akibat perubahan tutupan lahan yang berubah fungsi menjadi lahan tambang aktif, lahan bekas tambang, dan permukiman. Akibat yang pasti muncul karena emisi CO<sub>2</sub> tersebut adalah hilangnya keseimbangan lingkungan dalam mendukung proses kehidupan di atasnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antrop, M. 2004. Landscape Change and the Urbanization Process in Europe. *Landscape and Urban Planning*. 67: 9–26. [www.elsevier.com/landurbplan](http://www.elsevier.com/landurbplan)
- Amdam, R. 2004. Spatial County Planning as a Regional Legitimizing Process. *European Journal of Spatial Development*. 11: 1-22  
<http://www.nordregio.sc/EJSD>
- Appleton, K. and A. Lovett. 2003. GIS-Based Visualisation of Rural Landscapes: Defining ‘Sufficient’ Realism for Environmental Decision-Making. *Landscape and Urban Planning*. 65: 117–131.  
[www.elsevier.com/locate/landurbplan](http://www.elsevier.com/locate/landurbplan)
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2016. Kabupaten Belitung dalam Angka
- Benson, C. and J. Twigg. 2004. Measuring Mitigation: Methodologies for Assessing Natural Hazard Risks and the Net Benefits of Mitigation. Geneva:ProVention Consortium. [http://www.proventionconsortium.org/mainstreaming\\_tools](http://www.proventionconsortium.org/mainstreaming_tools)
- Bielders, C.P., P. Bavenge, L.P. Wilding, L.R. Deers, and C. Valentin. 1996. Tillage-Induced Spatial Distribution of Surface Crusts on a Sandy Paleustult from Togo. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 60: 843-855
- Carver, S.J. 1991. Integrating Multi-Criteria Evaluation with Geographical Information System. *International Journal of Geographical Information System*. 5: 331-339
- Carver, S.J., A. Evans, R. Kingston, and I. Turton. 2000. Accessing Geographical Information Systems Over the World Wide Web: Improving Public Participation in Environmental Decision-Making. *Information, Infrastructure, and Policy*. 6: 157-170
- Dake, K. 1991. Orienting Dispositions in the Perception of Risk: An Analysis of Contemporary World Views and Cultural Biases. *Journal of Cross-Cultural Psychology*. 22: 61-82
- Departemen Kehutanan dan IFCA. 2007. REDDI, Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Indonesia, REDD Methodology and Strategies Summary for Policy Makers. Dephut. Jakarta
- Eriyatno dan Sofyar. 2007. Riset Kebijakan. Metode Penelitian untuk Pascasarjana. IPB Press
- Ezekiel, M. and K.A. Fox. 1959. *Methods of Correlation and Regression Analysis*. John Wiley & Sons, Inc. New York
- Gallent, N. and K.S.Kim. 2001. Land Zoning and Local Discretion in the Korean Planning System. *Land Use Policy*. 18: 233–243  
[www.elsevier.com/locate/landusepol](http://www.elsevier.com/locate/landusepol)
- Giyarsih, S.R. 2005. Gejala Urban Sprawl sebagai Pemicu Proses Densifikasi Permukiman di Daerah Pinggiran Kota (*Urban Fringe Area*). Kasus Pinggiran Kota Yogyakarta. Fakultas Geografi UGM. Yogyakarta

- Hairiah, K dan Rahayu, S. 2007. Pengukuran “Karbon Tersimpan” di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. Bogor. World Agroforestry Centre – ICRAF, SEA Regional Office, University of Brawijaya, Unibraw, Indonesia.
- Hall, G.B., R.L. Bowerman, and R.D. Feick. 1997. GIS-Based Decision Support Architecture and Applications for Developing Countries. South African Journal of Geo-Information. 17: 73-80
- Harun, U.R. 1992. Dinamika Penggunaan Sumberdaya Lahan di Jawa Barat 1970-1990. Jurnal PWK. 3: 48-53
- Herrmann, S. and E. Osinski. 1999. Planning Sustainable Land Use in Rural Areas at Different Spatial Levels Using GIS and Modelling Tools. Landscape and Urban Planning. 46: 93-101 [www.elsevier.com/locate/estoc](http://www.elsevier.com/locate/estoc)
- Indarwati, I. 2006. *Children Centre* Bagi Korban Bencana Tsunami di Nanggroe Aceh Darussalam (NAD). Dalam Suharto. E. 2006. Analisis Kebijakan Publik. Panduan Praktis Mengkaji Masalah Sosial. ALFABETA. Bandung
- Ketterings, Q.M., Coe R., Meine van Noordwijk., Ambagau Y., Palm C.A. 2001. Reducing uncertainty in the of allometric biomass equation for predicting aboveground tree biomass in mixed secondary forest. Forest Ecology and Management 146: 199-209
- Kaur, E., H. Palang, and H. Soovali. 2004. Landscapes in Change-Opposing Attitudes in Saaremaa, Estonia. Landscape and Urban Planning. 67:109-120. [www.elsevier.com/locate/landurbplan](http://www.elsevier.com/locate/landurbplan)
- Kustiawan, I. 1997. Permasalahan Konversi Lahan Pertanian dan Implikasinya terhadap Penataan Ruang Wilayah. Studi Kasus: Wilayah Pantura Jawa Barat. Jurnal PWK. 8: 49-60
- Lenz, R.J.M and R. Stary. 1995. Landscape Diversity and Land Use Planning: a Case Study in Bavaria. Landscape and Urban Planning Journal. 31: 387-398
- Lusiana, Betha., Meine van Noordwijk., Surbekti Rahayu. 2005. Cadangan Karbon di Kabupaten Nunukan Kalimantan Timur: Monitoring Secara Spasial dan Pemodelan. ICRAF. Bogor
- Marimin. 2005. Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta
- Mather, C. 1997. Geographic Information System, Mapping and Development Practice. Science, Technology, and Development. 15: 291-302
- Najiyati, Sri., Agus Asmana., I Nyoman N. Suryadiputra. 2005. Pemberdayaan Masyarakat di Lahan Gambut. Proyek Climate Change, Forest and peatlands in Indonesia. Wetlands International-Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor
- Nainggolan, A. 2006. Eksploitasi Pekerja Anak di Indonesia: Analisis dan Rekomendasi. dalam Suharto. E. 2006. Analisis Kebijakan Publik. Panduan Praktis Mengkaji Masalah Sosial. ALFABETA. Bandung
- Nnkya, T.J. 1999. Land Use Planning Practice Under the Public Land Ownership policy in Tanzania. Habitat Journal. 23: 135–155  
[www.elsevier.com/locate/habitatintl](http://www.elsevier.com/locate/habitatintl)

- Pribadi, D.O., D. Shiddiq, dan M. Ermyanila. 2006. Model Perubahan Tutupan Lahan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan. 7: 35-51
- Riyadi, R. 2001. Dinamika Spasial Wilayah Perkotaan. Kasus: Daerah Kabupaten Sleman D.I Yogyakarta. *Dalam Dimensi Keruangan Kota*. Teori dan Kasus. UI. Press. Jakarta
- Sadyohutomo, M. 2008. Manajemen Kota dan Wilayah. Realita dan Tantangan. Bumi Aksara. Jakarta
- Suharto, E. 2006. Analisis Kebijakan Publik. Panduan Praktis Mengkaji Masalah dan Kebijakan Sosial. ALFABETA. Bandung
- Suwedi, N., Mukaryanti, A.F.M. Zain, dan D. Shiddiq. 2006. Simulasi Model Alokasi Kebutuhan Ruang Kota/Wilayah Berdasarkan Keberlanjutan Fungsi Konservasi Air dan Pencegahan Banjir. *Jurnal Teknologi Informasi*. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan. 7: 52-62
- Temesgen, B., M.U. Mohammed., and T. Korme. 2001. Natural Hazard Assesment Using GIS and Remote Sensing Methods, with Particular Reference to the Landslides in the Wondogenet Area. Ethiopia. *Phys.Chem.Earth*. 26: 665-675
- van Lier, H.N. 1998. The Role of Land Use Planning in Sustainable Rural Systems. *Landscape and Urban Planning*. 41: 83–91
- Wang, X., S. Yu, and G.H. Huang. 2004. Land Allocation Based on Integrated GIS-Optimization Modeling at a Watershed Level. *Landscape and Urban Planning*. 66: 61-74. [www.elsevier.com/locate/landurbplan](http://www.elsevier.com/locate/landurbplan)
- West, B.H., E.H. Griesbach, J.D. Taylor, and L.T. Taylor. 2000. Geographic Information System (GIS). Wyoming Geographic Information Advisory Council. <http://wgiac.state.wy.us/wgiac/reports/standard.html>
- WWF. 2008. Deforestation, Forest Degradation, Biodiversity Loss and CO2 Emissions in Riau, Sumatra, Indonesia-One Indonesian Province's Forest and Peat Soil Carbon Loss over a Quarter Century and its Plan for the Future. WWF Indonesia Technical Report. Jakarta.
- Yunus, H.S. 1991. Permasalahan Daerah Urban Fringe dan Alternatif Pemecahannya. Fakultas Geografi UGM. Yogyakarta
- Zain, A.F.M. 2002. Distribution, Structure dan Function of Urban Green Space in Southeast Asian Mega-Cities with Special Reference to Jakarta Metropolitan Region (JABOTABEK). Doctoral Degree Program. Department of Agricultural and Environmental Biology Graduate School of Agricultural and Life Sciences. The University of Tokyo. Japan
- Zain, A.F.M., Mukaryanti, dan D. Shiddiq. 2006. Evaluasi Kemampuan Alami Wilayah dalam Konservasi Air dan Pengendalian Banjir. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan. 7: 26-34

## CURRICULUM VITAE

1. Nama Lengkap : Dr. Dedi Hermon, MP
2. Tempat dan tanggal lahir : Kepala Hilalang, 24-09-1974
3. NIP : 19740924 200312 1 004
4. Pangkat/Golongan : IVa/Lektor Kepala
5. Lembaga/Unit Kerja : Jurusan Geografi UNP
6. Pendidikan Terakhir : Doktor (S3)
7. Alamat Kantor : Jl. Prof. Hamka Air Tawar Padang 25131  
No. Telepon : 7051260  
No. Faximile : 7055628  
Email : unppdng@indosat.net.id  
Website : <http://www.unp.ac.id>
8. Alamat Rumah : Komp. DPR Batang Kabung Ganting RT  
02 RW II  
No. Telepon :  
No. HP : 081386334039  
Email : dihermon006@gmail.com
9. Daftar Riwayat Hidup

### **Pendidikan**

Lulus Sekolah Dasar di SD Negeri 01 Kepala Hilalang, Kabupaten Padang Pariaman pada tahun 1987, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) di SMP Negeri Sicincin, Kabupaten Padang Pariaman pada tahun 1990, dan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) di SMA Negeri Sicincin, Kabupaten Padang Pariaman pada tahun 1993. Mendapat gelar Sarjana Pendidikan dari Universitas Negeri Padang (UNP), Padang pada tahun 1998. Pada tahun 1998 mendapatkan beasiswa dari URGE dan BPPS melanjutkan pendidikan S2 ke Universitas Andalas (UNAND) Padang pada jurusan Ilmu Tanah, Bidang Kajian Utama Genesis Tanah. Lulus S2 dengan predikat *Cumlaude* pada awal tahun 2001 dan mendapat gelar Master Pertanian (MP). Tahun 2006 mendapat beasiswa dari BPPS untuk melanjutkan pendidikan doktor (S3) di Institut Pertanian (IPB) Bogor pada jurusan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Lulus S3 dengan predikat *Cumlaude* pada tahun 2009.

### **Pengalaman bekerja**

Tahun 2001 mulai bekerja di Proyek Kegiatan Irigasi Pulau Punjung Kabupaten Darmasraya, Sumatera Barat. Diangkat menjadi Pegawai Negeri Sipil sebagai dosen di Jurusan Geografi UNP tahun 2003 sampai sekarang. Saat ini juga aktif dosen Pascasarjana Universitas Negeri Padang pada Program Studi Pendidikan Geografi dan Ilmu Lingkungan. Sebagai Ketua Program Magister (S-2) Pendidikan Geografi FIS UNP Periode 2013-2017



### **Pengalaman kegiatan**

Selama bekerja dan tugas belajar telah melakukan beberapa kegiatan , antara lain sebagai berikut:

No.	Kegiatan/Kegiatan	Tahun
1.	Kajian Litologi dan Genesis Tanah Upper DAS Anai	1999
2.	Studi Perkembangan Tanah Abu Vulkanik pada Biosequent Tergangu dan Alami	2000
3.	Studi Kontribusi Penggunaan Lahan dan Vegetasi terhadap Karakteristik Epipedon	2001
4.	Analisis Spatial dan Risiko Longsorlahan Gunung Padang Sumatera Barat	2004
5.	Sistem dan Pengelolaan Tata Air Mikro di Lahan Pasang Surut	2005
6.	Tingkat Bahaya Longsor Kawasan Upper DAS Anai Sumatera Barat	2005
7.	Analisis Erodibilitas Tanah dengan Metode Bouyoucos untuk Arahan Pertanian Konservasi Ideal pada Biosequent Marapi Sumatera Barat	2006
8.	Prediksi Erosi Yang Diperbolehkan (edp) dan Degradasi Fisik Tanah Daerah Gunung Padang Sumatera Barat	2007
9.	Tinjauan Degradasi Tanah Berdasarkan Penggunaan Lahan	2007
10.	Dinamika Permukiman dan Arahan Kebijakan Pengembangan Permukiman pada Kawasan Rawan Longsor di Kota Padang Sumatera Barat	2009
11.	Arahan Kebijakan Penataan Permukiman pada Kawasan Rawan Longsor di Sumatera Barat	2010
12.	Dinamika Penduduk Kota Padang	2011
13.	Dinamika Permukiman dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perubahan Tutupan Lahan menjadi Lahan Permukiman di Kota Padang	2012
14.	Kajian Dinamika Penduduk dan Dampaknya Terhadap Lingkungan di Kota Padang	2012
15.	Prediksi Erosi Yang di Perbolehkan (edp) dan Degradasi Fisik Tanah Kawasan Hulu DAS Kuranji	2012
16.	Pendugaan Cadangan Karbon akibat Perubahan Tutupan Lahan menjadi Lahan Permukiman di Kota Padang	2012
17.	Deteksi dan Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim di Kota Padang	2013
18.	Arahan Kebijakan Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim di Kota Padang	2014

19	Desain Kebijakan Tanggap Darurat dan Pemulihan Bencana Letusan Gunung Sinabung	2014
20	Perumusan Nilai Kearifan Lokal Berbasis Bencana Gempa, Tsunami, Banjir, dan Eksosistem Hutan 10 Tahun Pasca Bencana Tsunami di Kabupaten Aceh Jaya Provinsi Aceh	2015
21	Model Mitigasi Bencana Banjir Berbasis Spatial Analisis di Kota Padang	2015
22	Model Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Krueng Sabee Berbasis Bencana Banjir Melalui Pengembangan Kearifan Lokal Masyarakat di Kabupaten Aceh Jaya Provinsi Aceh	2015
23	Desain Kebijakan Keberlanjutan Pendidikan Berbasis Kerentanan Fisik, Sosial, dan Ekonomi 10 Tahun Pasca Bencana Tsunami di Kabupaten Aceh Jaya Provinsi Aceh	2015
24	Mitigasi Bencana Banjir Berbasis Kerentanan Fisik 10 Tahun Pasca Bencana Tsunami di Kabupaten Aceh Jaya Provinsi Aceh	2015
25	Estimasi Cadangan Karbon di Kawasan Ekosistem Leuser (KEL)	2015
26	Analisis Pengembangan Ekowisata Pantai Mandeh Kabupaten Pesisir Selatan	2015
27	Analisis Perubahan Cadangan Karbon akibat Perubahan Tutupan Lahan di Pulau Belitung	2016

### **Keikutsertaan dalam seminar ilmiah**

Kegiatan ilmiah yang pernah diikuti, antara lain seminar, *workshop*, Lokakarya, dan Pelatihan yang secara rinci adalah sebagai berikut:

No.	Keikutsertaan dalam Kegiatan Ilmiah		
	Tahun	Jenis Kegiatan	Tempat
1.	2001	Pelatihan Konservasi Terpadu	Padang
2.	2001	<i>Workshop “Strengthening Participatory Research: Spatial and System Diseminations”</i>	Lembang, Bandung
3.	2002	Pelatihan Metodologi Berbasis Riset	Padang
4.	2006	Pelatihan GIS untuk Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Arc View 3.3, Ar GIS 9.1, ERDAS 8.5)	PSL Bogor
5.	2007	Pelatihan Analisis Sistem untuk Riset Kebijaksanaan (AHP, ISM, Sistem Pakar)	PSL Bogor
6.	2009	Pemateri Mitigasi Bencana Gempa Bumi dan Tsunami	Batang Anai, Sumatera Barat
7.	2010	Penyusunan Renstra PPKLH UNP	Padang
8.	2010	Peserta Seminar Nasional Mitigasi	Padang

		Bencana	
9.	2010	Pemateri GIS dan Teknik Pengambilan Keputusan	Seminar Nasional, FT UNP
10.	2011	Pemateri GIS dalam Kerjasama Basis Data Spasial UNP-Pemda Mentawai	Padang
11.	2012	Seminar Siaga Bencana	Padang
12	2012	Validasi Master naskah Soal Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2012/2013	BNSP Jakarta
13	2013	Validasi Master naskah Soal Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2012/2013	BNSP Jakarta
14	2014	Workshop Peningkatan Kemampuan Dosen dalam Penulisan Jurnal Internasional Bereputasi	Padang
15	2014	Pemateri dalam Seminar Nasional Kebencanaan ( <i>Seminar Study and Research of Geography ke-1</i> )	Padang
16	2015	Workshop Rekonstruksi Penulisan Bahan Ajar/Buku teks/Modul	Padang
17	2015	Lokakarya Rekonstruksi Penulisan Bahan Ajar/Buku teks/Modul	Padang
18	2015	Pemateri dalam Seminar Nasional Geografi ( <i>Seminar Study and Research of Geography ke-2</i> )	Padang
19	2015	Peserta Seminar Nasional Sosiologi: Internalisasi Nilai-Nilai Karakter melalui Pembelajaran Sosiologi untuk Membentuk Kepribadian Peserta Didik	Padang

Padang, 3 Desember 2016

Dr. Dedi Hermon, MP.  
NIP. 19740924200312 1 004