

# MODEL KONSERVASI LINGKUNGAN SAGARA ANAKAN

## *Model of Conservation on Sagara Anakan Environmental*

Dede Sugandi

Pendidikan Geografi

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung

E-mail: dsugandi58@yahoo.com

### **ABSTRACT**

*This study aims to (1) conduct socio-economic analysis of the influence of farmers on conservation activities, (2) identify the shape and model of integrated conservation and the role of the community in these activities in Segara Anakan. Activities of the population in the process of land affected when in Sagara tillers. The method used was a survey with a sample divided by the watershed upstream, downstream and coastal tengahm. Using statistical analysis techniques and geography, so that part of the watershed characteristics can be imaged. Shallowing Sagara Anakan, physically was affected by the physical condition of the easily eroded and accelerated by human activities. The activities of farmer on the watershed have done conservation unless doing reforestation, whereas the farmer on the swamp and coastal areas are not doing conservation. Different physical circumstances, the conservation of watersheds and coastal forms differ. Socio-economic condition of farmer affect the conservation. The farmer could not reforestation conservation form, as the socio-economic needs. While in the farmer swamp and coastal conservation is not done, because the physical state was not possible. To conserve of Sagara Anakan, then the shape of coastal conservation by planting trees, not catch fish, marine dredging, not taking out the trash, do not use drugs to win the fish and catch a certain size. While in conservation should be done with different shape and performed in an integrated manner that requires the participation of the population.*

**Keywords:** environment, conservation, economic social, Conservation model and Participation

### **ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan untuk (1) melakukan analisis pengaruh sosial ekonomi petani terhadap kegiatan konservasi, (2) mengidentifikasi bentuk dan model konservasi secara terpadu serta peran masyarakat dalam kegiatan tersebut di Segara Anakan. Kegiatan penduduk dalam mengolah lahan berpengaruh terhadap kegiatan di Sagara Anakan. Metode penelitian yang digunakan adalah survey dengan sampel dibagi pada DAS bagian hulu, tengahm hilir dan pesisir. Teknik analisis menggunakan statistic dan geografi, sehingga karakteristik bagian DAS dapat tergambar. Pendangkalan perairan Sagara Anakan secara fisis dipengaruhi oleh keadaan fisis yang mudah tererosi dan dipercepat oleh kegiatan manusia. Kegiatan penduduk DAS melakukan konservasi kecuali penghutan, sedangkan daerah bekas rawa dan pesisir tidak melakukan konservasi. Keadaan fisis yang berbeda, maka bentuk konservasi DAS dan pesisir berbeda. Sosial ekonomi penduduk berpengaruh terhadap tindakan konservasi. Penduduk tidak dapat melakukan bentuk konservasi penghutan, karena kebutuhan sosial ekonomi. Sedangkan di daerah bekas rawa dan pesisir tidak dilakukan konservasi, karena keadaan fisis tidak mungkin. Untuk melestarikan perairan Sagara Anakan, maka Bentuk konservasi pesisir dengan Tanam pohon, Tidak menangkap ikan, pengerukan perairan, tidak membuang sampah, tidak menggunakan obat untuk menangkap ikan dan menangkap ukuran tertentu. Sedangkan dalam konservasi harus dilakukan dengan bentuk yang berbeda dan dilakukan secara terpadu yang membutuhkan partisipasi penduduk.*

**Kata kunci:** lingkungan, konservasi, sosial ekonomi, model konservasi dan partisipasi.

## PENDAHULUAN

Perkembangan penduduk menyebabkan penurunan luas lahan pertanian yang berdampak terhadap penurunan produksi dan berkurangnya luas hutan (Collier, 1996:98; Soemarwoto, 2001:23). Kenyataan bahwa kehidupan manusia tidak terlepas dari lingkungannya, karena pemenuhan kebutuhan diperoleh dari lingkungan dengan memanfaatkan lahan (Jaya TK, 2004). Tisdell C.A (1993:2) menyatakan bahwa *The major portion of the dominant theory of welfare economics is based upon the view that the wants of individuals are to be satisfied to the maximum extent possible by the allocation of resources*. Pertambahan penduduk disertai peningkatan kebutuhan, sehingga terjadinya perubahan keseimbangan lingkungan.

Ismawan (1999: 22) menyatakan bahwa isu utama permasalahan lingkungan, yaitu, air, deforestasi, erosi, lahan kritis dan kerusakan sumberdaya alam. Eksploitasi sumberdaya alam hutan berpengaruh terhadap sumber daya alam lain. Soeriatmadja (1997:59) menyatakan hutan berpengaruh terhadap tiga faktor lingkungan yang saling berhubungan, yaitu iklim, tanah dan pengadangan air bagi berbagai wilayah. Fungsi-fungsi ekologi, ekonomi dan sosial dari hutan memberikan manfaat jika pengelolaan sumberdaya alam berupa hutan diiringi upaya pelestarian guna mewujudkan pembangunan berkelanjutan (Rahmawaty : 2004). menyatakan usaha melindungi hutan menjadi sia-sia, jika petani tidak memiliki sumber kehidupan (Dietz,1998:23). Artinya bahwa hutan bermanfaat bagi kehidupan yang diperoleh bila hutan terjamin eksistensinya. Perubahan hutan menjadi perkebunan campuran dan pemukiman membawa dampak terhadap peningkatan bahaya erosi yang mengakibatkan kemerosotan sumberdaya lingkungan (Dewi, 2004:6; Ismawan, 1999: 23). Menurut Direktur Pengelolaan DAS

dan Rehabilitasi Lahan Departemen Kehutanan RI dalam Gusti (2006) menyatakan bahwa luas kerusakan hutan dan lahan di Indonesia 43 juta Ha (24 juta Ha di hutan dan 19 juta Ha di luar hutan). Sedangkan laju deforestasi tahun 1982-1990 sebesar 900.000 Ha/tahun.

Pembangunan secara fisik akan menggeser fungsi lahan perlu diantisipasi agar pemanfaatan lahan mendapatkan hasil optimum dengan kerusakan minimum, sehingga terbentuk kehidupan yang sejahtera dan bertanggung jawab (Darsiharjo, 2010:5). Undang Undang Republik Indonesia No.32 tahun 2009 tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup merupakan lingkungan adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup termasuk manusia dan perilakunya. Lingkungan sebagai suatu ruang (DAS) mempengaruhi ruang lain yaitu pesisir. Ekosistem dalam suatu lingkungan merupakan suatu sistem lingkungan yang saling berinteraksi membentuk suatu kesatuan (Asdak, 2002:10). Selanjutnya Supriharyono (2008:18) menyatakan bahwa wilayah pesisir adalah pertemuan antara daratan dan laut. Karena kondisi pesisir dipengaruhi DAS, maka jika pada DAS terjadi erosi, maka di pesisir terjadi pengendapan.

Perairan Sagara Anakan merupakan muara Ci Tanduy dan Ci Beureum yang mengalami pendangkalan disebabkan sedimentasi yang tinggi dari sungai-sungai yang bermuara dan tingkat sedimentasi mencapai 1 juta m<sup>3</sup>/tahun (Krida; 1996:9). Bahari (2003) menyatakan Sagara Anakan mengalami perubahan luas akibat sedimen lumpur dari Ci Tanduy yang setiap tahunnya menyumbang 740.000 m<sup>3</sup> lumpur dari total sedimen 1 juta m<sup>3</sup> /th yang mengancam kelestarian hutan mangrove dan penurunan produksi ikan dan udang

yang dikembangbiakkan (Satyana:2010). Sukardi (2010) menyatakan bahwa perubahan luas perairan Sagara Anakan pada tahun 1984 kawasan ini memiliki luas 2.906 ha, tahun 1994 memiliki luas 1.575 ha dan pada tahun 2003 memiliki luas 600 ha, artinya rata-rata penurunan luas ini sekitar 104,8182 ha/th. Pada tahun 1974 luas hutan mangrove 15.551 ha, sedangkan pada tahun 2003 memiliki luas 8.506 ha (BPKSA, 2007:27). Erftemeijer, Balen, dan Djuharsa. E (1988:35). Bahwa mangrove Sagara Anakan memiliki luas 13.500 ha, dan mengalami penyusutan akibat reklamasi lahan dan penebangan kayu bakau. Laju sedimentasi makin cepat sejak tahun 1931 ketika penduduk mulai mengkonversi hutan mangrove menjadi lahan pertanian (Zia dan Sudjono : 2011). Sementara itu Sukmawardani (2006:65) bahwa hutan mangrove merupakan salah satu sumberdaya alam potensial dan memiliki arti penting bagi masyarakat secara ekonomi, ekologis, dan biologis.

Erosi sebagai penyebab kerusakan tanah dipengaruhi oleh iklim, jasad hidup, bahan induk, relief dan waktu. Yasushi S dan Hardjosuwarno (1994) menyatakan bahwa perubahan penting dari proses sedimentasi di Sagara Anakan akibat aliran proses erosi daerah aliran Ci Tanduy yang diakibatkan kegiatan penduduk dalam pengolahan lahan dari daerah hulu sungai dan perluasan ladang baru pada daerah berlereng curam. Untuk mengembalikan pada keadaan asal, maka perlu dilakukan konservasi, karena itu fungsi hubungan antar unsur erosi dan konservasi sama (Sinatala, 1989; 1-10). Saragih (1993:77) menyatakan bahwa konservasi merupakan suatu paket teknologi usaha tani yang bertujuan meningkatkan produksi dan pendapatan usaha tani, serta melestarikan sumberdaya tanah dan air. Pengangkutan tanah oleh aliran permukaan menimbulkan kerusakan tanah, sehingga

mengganggu keseimbangan antara proses pembentukan dan pengangkutan (Darsiharjo, 2010:17). Meyer and Turner (1998:239) menyatakan bahwa *land cover changes can have four mayor direct (or first-order) impact upon the hydrological cycle and water quality; they can cause floods, droughts, and changes in rivers and ground water regime, and they can affect water quality.*

Dampak perubahan tersebut terhadap penurunan fungsi, terutama perairan Sagara Anakan mengalami pendangkalan dan penyempitan. Hutan mangrove di Sagara Anakan tempat berlindung 85 spesies burung yang hidup di hutan mangrove: *Centropus nigrorufus*. Bahkan hutan bakau sering menjadi ajang berkumpulnya kawanan burung yang bermigrasi dari wilayah Australia (Erftemeijer, Balen, dan Djuharsa,1988:35). Terjadi penurunan jumlah spesies ikan. Pada tahun 1985 terdapat 45 spesies ikan, sedangkan pada tahun 1999 terdapat 18 spesies dan 15 spesies merupakan spesies baru (Boesono : 2008). Selanjutnya Tim LPM Unpad (1998) menemukan bahwa wilayah Sagara Anakan mempunyai jenis-jenis burung yang dilindungi undang-undang, antara lain Rangkong, Elang hutan, Bangau tongkang, Kuntul, juga merupakan persinggahan burung migran seperti; layang-layang Asia (*Hirundo rustica*), Bambang kuning (*Ixobrycus sinensis*) dan Kodidi putih (*Calidris alba*). Hutan mangrove mempunyai arti penting sebagai sumber makanan hewan laut. Sistem perakaran yang kokoh melindungi pantai dari erosi, gelombang, dan ombak, juga berfungsi sebagai daerah asuhan (*nursery ground*) dan pemijahan (*spawning ground*) bagi udang, ikan dan kerang-kerangan (Dahuri, 2001). Ewuasie (1990:285) menyatakan bahwa habitat bakau merupakan tempat berpijah beberapa jenis ikan laut, sehingga pemusnahan hutan bakau berdampak terhadap kehidupan ikan.

Sumaatmadja (2005:129) menyatakan penurunan kualitas lingkungan menyebabkan penurunan kesehatan dan potensi ekonomi, serta perubahan tatanan sosial. Kesenjangan yang miskin dengan yang kaya terus menganga, akibat turunnya daya dukung lingkungan (Gusti, 2006). Penurunan kualitas lingkungan makin terasa yang berdampak baik secara langsung ataupun tidak langsung terhadap segi kehidupan ekonomi, sosial dan budaya (Sukojo, 2003:37). Konservasi dilakukan untuk mengurangi kerusakan lahan, karena kerusakan lahan disebabkan oleh terjadinya erosi. Besarnya erosi perlu dilakukan konservasi, terjadinya erosi perlu diatasi dengan mengembangkan fungsi-fungsi dari faktor erosi yang identik dengan faktor-faktor konservasi. Erosi yang terjadi merupakan fungsi dari iklim, relief, vegetasi, tanah dan manusia dengan fungsi sebagai berikut:

$$E = f(i, r, v, t, m)$$

dimana:

- E = Erosi,
- i = iklim,
- r = relief,
- v = vegetasi,
- t = tanah,
- m = manusia

Untuk mengembalikan lingkungan, maka perlu upaya untuk memelihara dan menjaga lingkungan. Salah satu upaya-upaya tersebut dapat dilakukan dengan konservasi yang sesuai secara terpadu. Konservasi bukan melarang mengelola dan memanfaatkan sumber daya alam tetapi dalam pengelolaan dituntut memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah, sehingga sumberdaya alam dapat menjadi warisan kepada generasi mendatang (Uwityangyoyo, 2009).

Sedangkan di pesisir konservasi sumberdaya ikan merupakan upaya perlindungan, pelestarian dan pemanfaatan sumber daya ikan termasuk ekosistem, genetik untuk menjamin keberadaan, ketersediaan dan kesinambungannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai dan keanekaragaman sumber daya ikan berkelanjutan (Suraji: 2009).

Konservasi pada DAS dapat dilakukan dengan menggunakan metode dan bentuk konservasi, tetapi di pesisir perlu dilakukan konservasi yang berbeda. Hasil studi Krida (1996) menyatakan bahwa perlu batas-batas konservasi, sehingga penyudetan, pengerukan dan pemantauan diperlukan terhadap daerah yang sudah dilakukan pengerukan. Penanganan dampak tersebut salah satunya adalah rencana pengelolaan lingkungan dengan pendekatan teknologi, sosial ekonomi dan institusional pada lembaga terkait. Selain itu dilakukan juga pengerukan Ci Meneng perairan Sagara Anakan. Dalam pemulihan ekosistem mangrove perlu melibatkan masyarakat, sehingga masyarakat tidak merasa ikut memiliki (*sense of belonging* tidak tumbuh) hutan mangrove tersebut (Rizkam, 2010:85). Partisipasi berkaitan informasi tentang keadaan penduduk, keterlibatan penduduk pada program pembangunan dalam persiapan dan perencanaannya, karena tanpa keterlibatannya akan menyebabkan kegagalan (Conyers, 1991:154). Sementara Unesco (2010) menyatakan kegagalan dalam konservasi pesisir harus didasari oleh kesadaran masyarakat nelayan dan budaya yang berkembang di masyarakat. Kesadaran masyarakat menjaga wilayah pesisir, perlu pemerintah berinisiatif memberdayakan masyarakat, sehingga masyarakat mempunyai rasa cinta dan memiliki wilayah tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi kerusakan hutan adalah sosial ekonomi berupa, pen-

didikan, pendapatan, luas lahan garapan, frekuensi penyuluhan, dan intensitas kegiatan petani (Lalogiroth, 2001). Kesadaran akan pentingnya sumberdaya air berawal dari kesadaran pribadi, masyarakat, sehingga menyadari untuk melestarikan sumberdaya dan mengelolanya (Widayani dkk, 2011:13).

Keberhasilan program konservasi perairan Sagara Anakan berkaitan dengan penduduk yang tinggal di sekitarnya, sehingga perlu adanya keterlibatan penduduk yang memanfaatkan hutan, yaitu; petani, sedangkan di pesisir adalah nelayan. Keadaan daerah yang berbeda, maka pelaksanaan konservasi perlu dilakukan secara terpadu dengan melibatkan berbagai pihak baik pemerintah, lembaga dan penduduk. Partisipasi penduduk dalam konservasi menjadi indikator yang sangat penting untuk keberhasilan program konservasi. Untuk meningkatkan partisipasi penduduk dapat ditingkatkan melalui penyuluhan agar penduduk memahami pentingnya lingkungan, sehingga dapat mempertahankan kualitas tanah dan air serta sumberdaya lahan untuk menjaga keberlangsungan dan kelestarian lahan (Sutrisno, A;2007). Pelestarian lingkungan yang dilakukan melalui konservasi, karena konservasi merupakan upaya untuk memelihara dan melindungi keberlanjutan sumber daya yang ada pada DAS dan perairan Sagara Anakan. UU RI No. 32 Tahun 2009 menyatakan bahwa Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan kehidupan, kesejahteraan manusia dan makhluk hidup lain. Konservasi yang dilakukan pada DAS dan pesisir perlu dilakukan terpadu dan berbeda yang sesuai dengan keadaan daerah, sehingga tingkat erosi pada DAS menurun sedangkan di pesisir tidak mengalami pendangkalan dan penyempitan.

Atas dasar masalah yang muncul bahwa Sagara Anakan memiliki berbagai fungsi yang mengalami penurunan fungsi, maka perlu upaya konservasi, karena itu tujuan dalam penelitian ini adalah:

- (1) Menganalisis pengaruh sosial ekonomi petani dalam melakukan konservasi lingkungan Sagara Anakan.
- (2) Menganalisis bentuk konservasi yang dilakukan penduduk yang memanfaatkan lahan dan perairan Sagara Anakan.
- (3) Membuat model konservasi yang secara terpadu pada DAS dan pesisir Sagara Anakan.
- (4) Meng-analisis peran penduduk dalam melakukan konservasi pada DAS dan pesisir Sagara Anakan.

## METODE PENELITIAN

Daerah penelitian secara geografi terletak antara  $108^{\circ} 01'15,66''$  BT –  $109^{\circ} 00'00''$  BT dan  $7^{\circ} 01'12,96''$  LS –  $7^{\circ} 46'44,4''$  LS, daerah ini meliputi daerah aliran Ci Tanduy dan Ci Beureum dan perairan Sagara Anakan yang selanjutnya disebut lingkungan Sagara Anakan. Daerah yang menjadi kajian adalah konservasi yang dilakukan penduduk yang menggarap lahan pada DAS dan pesisir Sagara Anakan.

Daerah hulu Ci Tanduy dari Kabupaten Majalengka dan Ci Beureum yang dari kabupaten Brebes. Pada muara DAS terdapat Kecamatan Kampung Laut yang terdiri atas 4 desa, yaitu Desa Klaces, Ujungalang, Ujunggagak dan Panikel. Sebelumnya disebut Kampung Laut, karena sebagian besar penduduknya tinggal di atas perairan Sagara Anakan. Sekarang kenampakannya sudah tidak berada di atas laut, karena sudah tidak berwujud rumah panggung yang berdiri di atas air, tetapi telah menjadi rumah yang berdiri di daratan akibat sedimentasi.

Dalam penelitian ini akan berkaitan dengan

pengolahan lahan oleh penduduk di daerah aliran Ci Tanduy dan Ci Beureum yang berpengaruh terhadap kegiatan di Sagara Anakan, seperti nelayan, perdagangan, jasa transportasi dan wisata yang mengalami penurunan. Untuk menganalisis pengaruh kegiatan penduduk dalam melakukan konservasi pada daerah aliran Ci Tanduy dan Ci Beureum yang bermuara ke Sagara Anakan dengan melakukan survey pada lahan yang digarap oleh penduduk. Jumlah populasi besar dengan sampel relative sedikit, maka digunakan metode survey (Sukmadinata, 2007:82). Suharsimi (1993:9) menyatakan bahwa penelitian survey dibatasi pada pengertian sampel pada metode penelitian survey dimana informasinya dikumpulkan sebagian populasi untuk mewakili seluruh populasi secara bersamaan. Sampel yang relative sedikit tetapi dapat mewakili populasi yang besar, maka sampel responden pada penduduk yang menggarap lahan pada DAS bagian hulu, tengah, hilir dan pesisir. Karena itu penelitian ini menggunakan metode penelitian Survey.

Populasi yang dijadikan dasar adalah penduduk yang menggarap lahan di daerah aliran Ci Tanduy, Ci Beureum dan pesisir Sagara Anakan. Luasnya daerah penelitian, maka untuk pengambilan sampel DAS hulu, tengah, hilir dan pesisir. Sampel penelitian adalah penduduk yang mengolah lahan di DAS hulu, tengah, hilir dan pesisir, agar mewakili seluruh DAS dan pesisir. Untuk menentukan jumlah sampel dengan menggunakan formula Slovin (Taro Yamane). Ukuran populasi petani berkisar 632.213 responden dengan taraf kepercayaan adalah 5 %, maka jumlah sampel yang diambil 240 responden yang tersebar pada 4 bagian DAS.

Untuk memperoleh data dari responden yang mengolah lahan dilakukan dengan instrumen penelitian. Instrumen penelitian

dikembangkan berdasarkan variabel-variabel penelitian, seperti:

(1) Sosial Ekonomi meliputi; pendapatan, pengetahuan dan kepemilikan lahan. (2) Bentuk konservasi yang dilakukan petani dan nelayan.

Untuk memperoleh data dari responden dengan langkah sebagai berikut:

(1) Questioner, dilakukan untuk mengisi pertanyaan-pertanyaan yang ber-hubungan dengan cara-cara penduduk menggarap lahan pertanian. (2) Cek lapangan dilakukan untuk mengamati bentuk konservasi pada lahan yang digarap petani maupun nelayan di pesisir. (3) Studi dokumentasi dari penelitian sebelumnya, citra penginderaan jauh, hasil penelitian, jurnal, peraturan dan sebagainya untuk mendukung penelitian. (4) Studi literatur, pengumpulan data dari berbagai buku teks untuk menunjang landasan teori yang mendukung masalah yang dikaji.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini terbagi menjadi variabel bebas dan terikat. Variabel eksogen adalah Pendapatan, Pengetahuan dan Kepemilikan lahan. Variabel ini mempengaruhi variabel endogen yaitu partisipasi. Analisis statistik dan geografis dengan menggunakan cek list yang didasarkan bentuk konservasi yang dilakukan penduduk dalam mengolah lahan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perairan Sagara Anakan merupakan tempat bermuaranya Ci Tanduy, dan Ci Beureum dan perairan ini terhalang oleh Pulau Nusa Kambangan. Tempat bermuaranya sungai tersebut adalah perairan Sagara Anakan. Pada muara DAS tersebut terdapat Kecamatan Kampung Laut, yang terdiri atas 4 desa, yaitu; Desa Klaces, Ujung Alang, Ujung

Gagak dan Desa Panikel. Kegiatan penduduk di Kecamatan ini dipengaruhi oleh keberadaan potensi perairan Sagara Anakan. Kegiatan penduduk dalam bentuk lapangan kerja, seperti: nelayan, jasa transportasi, perdagangan. Artinya keberlanjutan kehidupan penduduk di sekitar kecamatan kampung laut sangat terpengaruh pada keberadaan potensinya. Hal yang menjadi dasar pemicu permasalahan adalah, karena terjadi pendangkalan dan penyempitan, sehingga berpengaruh perolehan pendapatan.

Penurunan fungsi perairan Sagara Anakan akibat sedimentasi adalah pendangkalan dan penyempitan perairan disebabkan karena material yang diendapkan berasal dari sungai-sungai yang bermuara ke perairan ini. Kegiatan sebagian penduduk dengan memanfaatkan, menggali dari potensi Sagara Anakan, sedangkan di daerah aliran sungai didominasi oleh kegiatan pertanian.

Iklim merupakan keadaan cuaca rata-rata dengan indikator berdasarkan curah hujan, suhu, kelembaban, ketinggian dan vegetasi maupun letak geografis suatu daerah. Berdasarkan letak geografis di atas daerah penelitian termasuk beriklim tropis. Data curah hujan yang termasuk lengkap adalah Kabupaten Cilacap dan Ciamis (Balai Hidrologi dan Tata Air, 2009) dengan curah hujan rata-rata 2219 mm/tahun. Curah hujan bervariasi, musim kemarau tersebar pada bulan-bulan yang hampir sama, yaitu sekitar April – September. Persebaran curah hujan menjadi dasar dalam melakukan penanaman dalam pertanian.

Batuan yang mendasari DAS Ci Tanduy dan Ci Beureum menurut Supriatna, *dkk* (1992), Kastowo dan Suwarna (1996), Budhistrisna (1986), Simanjuntak dan Surono (1992) didasari oleh beberapa jenis batuan, yaitu:

(1) Qv merupakan batuan yang berasal dari letusan gunungapi muda tersebar di puncak gunungapi Galunggung. Material-material hasil letusan, yaitu; breksi gunungapi, lahar dan tufa bersusunan andesit sampai basal. (2) QTv merupakan batuan yang berasal dari hasil letusan gunungapi tua yang terbagi menjadi QTvs, QTvk, QTvb, QTvd, QTvr, QTvc, Qvt dengan material hasil telusan yaitu; breksi gunungapi, lahar dan tufa bersusunan andesit - basal. (3) Qa dan Qf merupakan batuan yang terbentuk karena proses pengendapan dengan material memiliki ukuran halus, seperti; lempung, pasir dan kerikil. (4) Tpt termasuk formasi Tapak dengan material terdiri dari batupasir kasar keabuan, dengan sisipan napal pasiran, kelabu kekuningan yang mudah ter-erosi. (5) Tmph termasuk formasi Halang dengan material turbidit; per-selingan batupasir, batulempung, batulanau dengan sisipan breksi, batugampingan (mudah larut). (6) Tmpk termasuk formasi kumbang dengan material breksi gunungapi, lava, retas dan tuf bersusunan andesit sampai basal yang sifatnya resisten terhadap erosi. (7) Tmnt termasuk formasi Nusa-kambangan dengan material Tuf, Tuf lapili, tuf pasir dan kerikilan dengan sisipan batu pasir yang bersifat resisten erosi. (8) Tmkl termasuk formasi Kalipucang dengan material berasal dari fosil binatang karang yang terdiri dari batugamping terumbu. Batuan ini resisten terhadap suhu, tetapi mudah larut oleh air, sehingga erosi dipercepat kegiatan manusia. (9) Tmr termasuk formasi Rambatan dengan material terdiri dari batupasir, gampingan dan konglomerat bersisipan lapisan napal dan serpih di bagian bawah. Sifat material serpih dan napal rentan erosi dan gampingan mudah larut. (10) Tml termasuk formasi Lawak dengan material napal kehijauan dengan sisipan batugamping. Bagian atas terdiri napal globigerina dengan sisipan batupasir dengan sifat material rentan terhadap erosi dan

pelarutan. (11) Tpc termasuk formasi Cijulang dengan material terdiri atas breksi gunungapi, aliran lava dan retas ber-susunan andesit tufa dan batupasir tufaan. Material memiliki sifat yang resisten terhadap air, sehingga potensi erosi kecil.

Tmhg termasuk anggota Gununghurip dengan material Turbidit; breksi gunungapi, batupasir, serpih dan konglomerat dan resisten terhadap air. Geologi daerah penelitian ditunjukkan pada gambar peta geologi (Gambar 1).

Macam tanah menurut Pusat Penelitian Tanah dengan menggunakan system Dudal Soeprathardjo (1957, dalam dan Darmawijaya I, 1990 dan Hardjowigeno, S; 2003). Daerah aliran Ci Tanduy dan Ci Beureum didasart macam tanah:

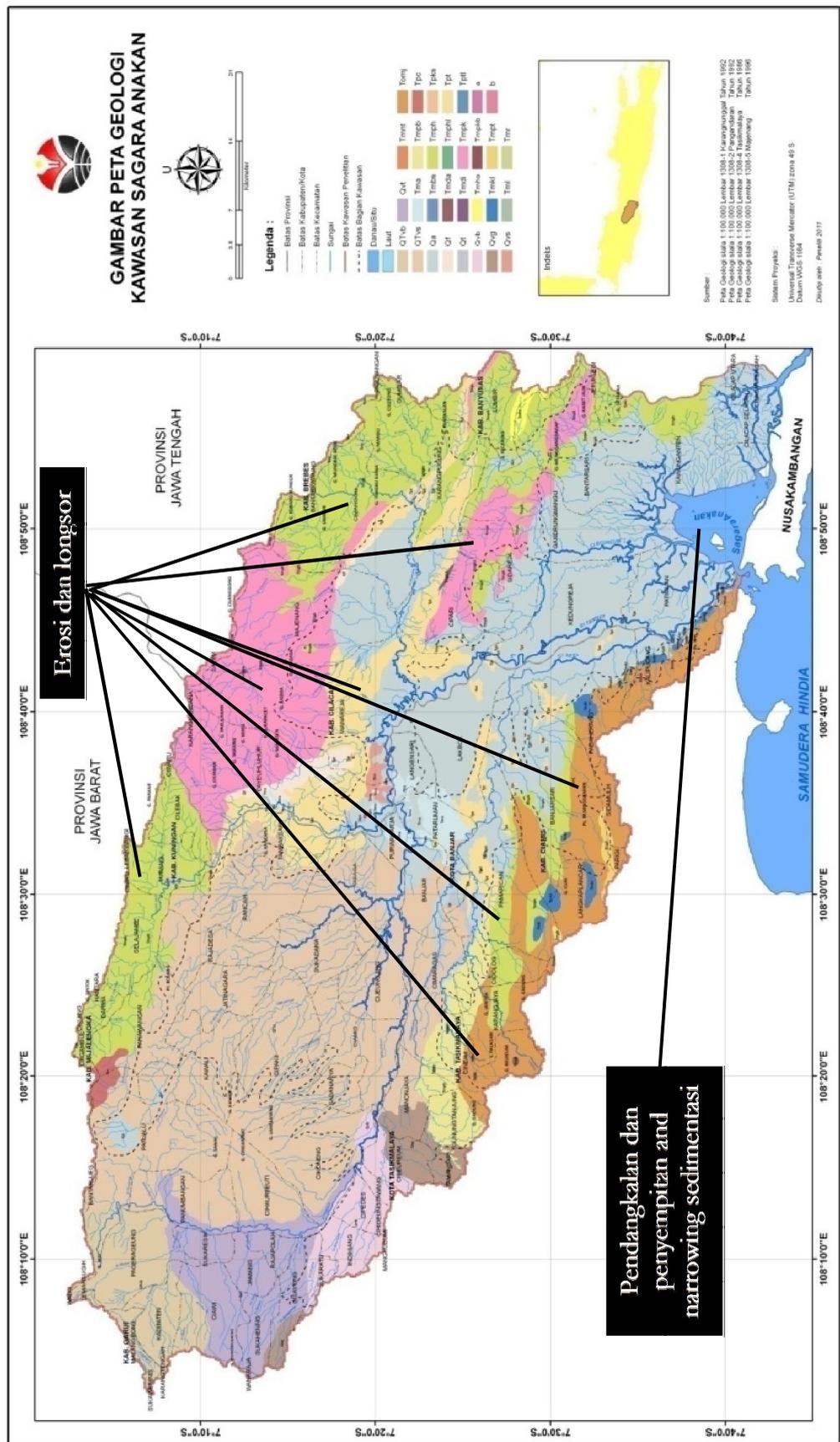
Aluvial merupakan macam tanah yang terbentuk karena endapan liat yang tersebar di dataran-landai dengan sifat kurang menyerap air dan cenderung menjadi genangan, dan tahan erosi, Regosol merupakan tanah baru dengan sifat tekstur kasar, struktur butir tunggal - remah, konsistensi lepas, pH 6-7 dan mudah tererosi. Andosol berkembang sampai ketinggian 3.000 meter dari bahan vulkanik yang tidak padu dengan sifat pH antara 4,5-6, warna hitam kecoklatan, struktur remah, Bahan organik tinggi, mudah erosi dan porositas tinggi tersebar di DAS bagian hulu. Gleysol merupakan proses endapan dengan solum kurang dari 1 meter, warna kelabu, tekstur geluh - lempung, struktur pejal, konsistensi teguh dan plastis, pH antara 5-6, bahan organik rendah yang tersebar di DAS bagian hilir. Organosol yang terbentuk dari fosil yang mengendap dengan sifat tekstur liat, struktur gumpal, pH di bawah 6 dan Bo tinggi yang membentuk lapisan gambut yang tersebar di daerah hutan mangrove. Grumusol berkembang kurang dari 300 meter dengan

tekstur lempung, struktur atas granuler, bo rendah, mengalami pengkerutan, konsistensi tinggi yang ini mengalami pelapukan dari batu kapur, napal, tuff, endapan alluvial dan abu vulkanik yang mudah larut. Latosol mengalami pelapukan intensif, perkembangan lanjut dan mengalami pencucian dengan sifat tekstur halus, struktur remah, bo rendah, pH 4,5-5,5, konsistensi gembur, pencucian silica. Mediteran berkembang dari bahan induk batu kapur dengan sifat tekstur kasar, struktur gumpal, bo rendah, pH 6 – 7,5 dan mengandung kongkresi kapur dan besi serta mudah larut yang tersebar di DAS bagian tengah dan perbukitan. Litosol berkembang di perbukitan dan mudah tererosi dengan sifat kedalaman dangkal, belum ada perkembangan profil, umumnya akibat erosi yang kuat yang tersebar di DAS bagian hulu, tengah.

Perairan Sagara Anakan merupakan laut tempat bermuaranya Ci Tanduy, Ci Beureum dan sungai kecil lainnya yang terhalang oleh Pulau Nusa Kambangan. Pasang surut air laut mempengaruhi aliran dari darat, maka semua aliran air dari darat terhambat oleh arus dari Samudera Hindia. Aliran tersebut membawa material hasil erosi diendapkan di laut ini, sehingga menjadi dangkal, terbentuknya delta, perairan menjadi sempit akibat sedimentasi.

Lahan di DAS digunakan berbagai kegiatan penduduk. Penggunaan lahan hasil analisis citra Landsat tahun 2005, yaitu;

(1) Hutan dan mangrove, berisi berbagai jenis vegetasi yang memiliki fungsi menjaga keseimbangan ekosistem lingkungan yang tersebar di DAS bagian hulu, punggung dan sebagian kecil tersebar di DAS bagian tengah, sedangkan hutan mangrove tersebar di daerah aliran bagian hilir dan pesisir, karena erosi dari hulu sungai yang diendapkan di dataran, tergenang dan



Sumber: analisis data

Gambar 1. Geologi Daerah Penelitian

berkembangnya mangrove. (2) Kebun/perkebunan dikelola oleh penduduk maupun pemerintah maupun swasta. Kebun yang dikelola penduduk kurang sesuai dengan kaidah konservasi, sehingga potensi erosi lebih besar dari yang dikelola oleh perusahaan. (3) Tegalan merupakan lahan pertanian kering yang diolah penduduk dengan tanaman semusim, sehingga selalu diolah secara rutin, tanah menjadi gembur. (4) Permukiman merupakan lahan yang digunakan dengan meratakan tanah, sehingga memberikan kemungkinan terjadinya erosi dari tanah yang diratakan yang mengakibatkan menurunnya kemampuan resapan. (5) Sawah merupakan lahan yang digunakan sawah dengan terasering, tetapi dengan tanah yang kedap air, air akan tergenang dan sewaktu terjadi hujan air. Sawah tersebar di DAS bagian hulu, tengah dan hilir. (6) Semak belukar merupakan lahan yang tidak diolah penduduk, meskipun pernah diolah. Semak belukar tersebar di DAS bagian hulu, tengah dan hilir.

Dari hasil analisis data citra Landsat tahun 2005 ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa luas hutan hanya 697,30 Km<sup>2</sup> (15,79 %), dimana hutan berfungsi reservoir air, resapan air dan fondasi tanah. Lahan perkebunan dan kebun dengan luas 2055 Km<sup>2</sup> (46,52 %), penggunaan lahan yang berpotensi terjadinya erosi adalah Kebun, Ladang, sawah, permukiman.

Mata pencaharian merupakan kegiatan rutin sehari-hari yang dilakukan dalam berbagai kegiatan (BPS, West Java in 2010 and Central Java in 2009). Mata pencaharian penduduk ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan penduduk yang bermata pencaharian pertanian mendominasi dan ini akan berpengaruh terhadap potensi terjadinya erosi.

Kecamatan Kampung laut Kabupaten Cilacap terdiri 4 Desa yang dipisahkan oleh selat. Desa-desa dihubungkan oleh pelayaran rakyat dengan menggunakan perahu dan kapal (Dinas Perhubungan; 2004). Tahun 2004, kapal Feri dan kapal seukuran perahu besar berhenti, karena Sagara Anakan mengalami pendangkalan yang digantikan perahu motor (compreng)

Tabel 1. Luas Penggunaan Lahan Daerah Aliran Ci Tanduy dan Ci Beureum

No	Penggunaan lahan	Luas (Km <sup>2</sup> )	Persentase (%)
1.	Hutan	697,30	15,79
2.	Hutan Mangrove	10,30	0,23
3.	Kebun/Perkebunan	2055,00	46,52
4.	Ladang/tegalan	248,40	5,62
5.	Permukiman	310,70	7,03
6.	Sawah	801,20	18,13
7.	Sungai/tubuh air	284,50	6,44
8.	Semak belukar	9,33	0,21
<b>Luas DAS</b>		<b>4.417,13</b>	<b>100,00</b>

Sumber: Sugandi, dkk (2008)

yang menghubungkan Majungklak – Karang Anyar - Ujunggalang hanya 1 kali, sedangkan ke Majungklak ke Cilacap dan sebaliknya hanya carteran.

### Pengaruh Sosial ekonomi

Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa variabel  $X_{1,2,3}$  (Sosial ekonomi) berpengaruh terhadap Y (Partisipasi). Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa terdapat pengaruh  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  terhadap Y sebesar 29 % dan sebesar 71 % dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Artinya bahwa konservasi pada DAS akan dilakukan karena merupakan syarat dalam mengolah lahan, tetapi pesisir tidak melakukan metode konservasi. Dengan kehidupan sosial ekonomi penduduk rendah, partisipasi semakin meningkat.

### Bentuk Konservasi

Metode Vegetatif, mekanik dan kimiawi

dilakukan penduduk, karena merupakan persyaratan dalam mengolah lahan agar memperoleh hasil maksimal. Bentuk yang tidak dilakukan hanya penghutanan, karena akan mempengaruhi hasil. Tanaman sering kurang penyinaran (hieum), sehingga produksi rendah dan cenderung gagal panen, terutama DAS bagian hulu. Sedangkan pada DAS bagian hilir terutama pada lahan bekas rawa dan pesisir sulit dilakukan konservasi metode tersebut, karena lereng datar dan banyak cekungan, sehingga pada musim hujan sering tergenang dan mengalami gagal panen. Daerah bekas rawa dan pesisir harus dilakukan pelestarian perairan Sagara Anakan dengan bentuk konservasi berbeda.

### Model Konservasi

Bentuk konservasi di pesisir yaitu; Tanam pohon, Tidak menangkap ikan, pengerukan perairan, tidak membuang sampah, tidak menggunakan obat untuk menangkan ikan dan menangkap ukuran tertentu. Dengan

Tabel 2. Mata Pencaharian Penduduk Berdasarkan Luas DAS

No.	Kabupaten/ Kota	Persentase	Pertanian	Industri	Perdagangan	Jasa	Jumlah
1.	Kab.Garut	3,37	10.108	9.087	4.251	1.000	24.446
2.	Kab.Majalengka	16,62	26.919	4.027	16.931	3.662	51.539
3.	Kab.Sumedang	1,24	2.041	250	781	144	3.216
4.	Kab.Kuningan	23,05	42.655	2.445	17.219	2.753	65.072
5.	Kab.Tasikmalaya	12,52	35.772	16.834	14.201	2.944	69.751
6.	Kab.Ciamis	64,28	176.814	38.672	70.074	6.130	291.690
7.	Kab.Cilacap	64,39	172.254	112.434	85.522	59.825	430.034
8.	Kab.Brebes	5,97	22.696	5.292	10.925	6.422	45.335
9.	Kab.Banyumas	4,48	7.173	8.156	6.764	6.612	28.705
10.	Kota Tasikmalaya	19,60	2.156	9.088	7.284	2.073	20.601
11.	Kota Banjar	95,04	8.107	2.901	10.855	2.284	24.147
<b>Jumlah</b>			<b>632.213</b>	<b>291.045</b>	<b>307.125</b>	<b>137.442</b>	<b>1.054.536</b>

Sumber: hasil analisis

bentuk konservasi yang khas dan berbeda dengan DAS, maka perairan akan lestari. Pelaksanaan konservasi harus selalu dilakukan baik secara individu, kelompok maupun pemerintah. Dengan alasan petani melakukan konservasi oleh petani, maka konservasi pesisir harus dilakukan nelayan dan pemerintah.

Dengan keadaan fisis yang cekung dan terhaling P. Nusa Kambangan, pesisir Sagara Anakan sering tergenang pasut, maka bentuk konservasi yang sesuai untuk melestarikan dan mengembalikan pada keadaan semula dengan bentuk konservasi a) penanaman pohon, untuk mengurangi dampak dari pasut, b) pengerukan, sebagai penyeimbang terjadinya sedimentasi, c) tidak menangkap ikan, karena daerah ini merupakan daerah konservasi, terutama pada hutan bakau, d) tidak buang sampah, karena akan mengurangi kehidupan biota laut dan keindahan, e) tidak menggunakan pestisida, karena akan berakibat terhadap biota dan tumbuhan dan f) menangkap ikan ukuran tertentu, agar keberlanjutan sumberdaya dan fungsi Sagara Anakan terpelihara. Bentuk konservasi pesisir kurang dilakukan. Artinya partisipasi penduduk tidak pernah dan kadang (83,28%) dan 16,72% sering melakukan konservasi dengan harapan, jika tidak tergenang merupakan hasil dari kerja kerasnya. Hal ini didasarkan bahwa bentuk konservasi ini membutuhkan biaya besar, peralatan, kebijakan, karena itu perlu konservasi pesisir perlu dilakukan secara terpadu antara pemerintah, swasta dan pemerintah.

### **Peran Penduduk dalam Konservasi**

Konservasi berkaitan dengan sosial ekonomi penduduk, jika lahan rusak, maka menurunkan keberlanjutan sumberdaya dan berdampak terhadap keberlanjutan

kehidupan dan pembangunan. Untuk menjaga agar sumberdaya berkelanjutan, perlu peran penduduk yang didukung dan diberdayakan oleh pemerintah dalam melakukan konservasi. Artinya konservasi harus dilakukan di DAS dan pesisir dengan bentuk konservasi yang berbeda dan dilaksanakan secara terpadu dari berbagai kalangan penduduk, lembaga swasta dan pemerintah.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Penduduk yang mengolah lahan dalam lahan pertanian selalu melakukan metode dan bentuk konservasi, kecuali penghutanan, tetapi erosi selalui terjadi. Erosi dipengaruhi keadaan fisis yang mudah erosi. Meskipun demikian konservasi harus dilakukan, karena itu dalam penelitian ini ada beberapa kesimpulan.

(1) Dalam mengolah lahan penduduk selalu melakukan tindakan konservasi, meskipun pada lereng yang sangat curam dan batuan mudah tererosi. Karena itu pada daerah tersebut harus dihindarkan, tetapi kebutuhan sosial ekonomi yang rendah menuntut menggarap lahan pada daerah yang rentan erosi. (2) Metode dan bentuk konservasi dalam mengolah lahan dilakukan penduduk pada DAS, karena merupakan persyaratan, tetapi penduduk yang mengolah lahan bekas rawa dan pesisir kurang melakukan konservasi, karena keadaan daerah tidak bersyarat. Daerah tersebut harus dilakukan bentuk konservasi Tanam pohon, Tidak menangkap ikan, pengerukan perairan, tidak membuang sampah, tidak menggunakan obat untuk menangkap ikan dan menangkap ukuran tertentu. (3) Model konservasi harus selalu dilakukan baik secara individu, kelompok maupun pemerintah. Dengan alasan petani melakukan konservasi oleh petani, maka konservasi pesisir harus dilakukan nelayan dan pemerintah serta

konservasi DAS dan pesisir dilakukan secara terpadu dengan bentuk berbeda. (4) Keberlanjutan lingkungan harus mendukung keberlanjutan hidup dan pembangunan, maka perlu konservasi yang mendukung upaya pelestarian keberlanjutan ekosistem lingkungan. Karena itu perlu konservasi yang dilakukan terpadu yang melibatkan penduduk, lembaga swasta dan pemerintah.

Keberlanjutan kehidupan, karena potensi perairan Sagara Anakan, maka untuk melestarikan perairan ini diajukan beberapa rekomendasi yaitu: (1) Pada lahan dengan keadaan fisis yang rentan erosi seharusnya dihindarkan dengan pengelolaan hutan oleh

penduduk dan diawasi oleh pemerintah melalui pemberdayaan. (2) Bentuk konservasi pada DAS dan pesisir berbeda, maka pemerintah bersama lembaga swasta dan penduduk harus melakukan konservasi dengan pengerukan perairan, sehingga mendukung keberlanjutan potensi perairan Sagara Anakan. (3) Konservasi harus dilakukan secara terpadu yang melibatkan pemerintah, lembaga swasta dan penduduk.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Darsiharjo, M.S yang telah membantu dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asdak (2002). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press,
- Bahari (2003). *Segara Anakan Butuh Pertolongan*. [Online]. Tersedia: [www.sinarharapan.co.id](http://www.sinarharapan.co.id), [20 Mei 2011].
- Boesono, H (2008). *Perkembangan Perikanan Tangkap Akibat Perubahan Luasan Laguna Segara Anakan Cilacap, Jawa Tengah*. [Online]. Tersedia: <http://web.ipb.ac.id/~psp/oldind/index.php?pilih=hal&id=47>, Disertasi. [11 Feb 2011].
- Dahuri (2001). *Model-Pengelolaan-Wilayah-Pesisir-Kabupaten* [Online]. <http://www.pdfchaser.com/MODEL-PENGELOLAAN-WILAYAH-PESISIR-KABUPATEN.html>, 24 jan 2011.
- Balai Hidrologi dan Tata Air (2011). *Curah Hujan Ci Tanduy dan Ci Beureum tahun 2009*, Bandung.
- BPKSA (2007). *Laporan Kegiatan Pengendalian Penduduk dan Penduduk Pendetang di Kawasan Segara Anakan*, Cilacap.
- BPS (2010). *Jawa Barat dalam Angka, Jawa Barat in Figures 2010*, Badan Pusat Statistik, Provinsi Jawa Barat.
- BPS (2009). *Jawa Tengah dalam angka 2009, Bali nDeso mBangun Deso mewujudkan masyarakat Jateng yang sejahtera*, Kerjasama BAPPEDA Provinsi Jawa Tengah dan Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah.

- Budhistrisna, T (1986). *Peta Geologi lembar Tasikmalaya*, Badan Geologi Direktorat Geologi Bandung.
- Collier W.L at al ( 1996). *Pendekatan Baru dalam Pembangunan Pedesaan di Jawa*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Conyers, D (1991). *Perencanaan Sosial di Dunia ketiga*. Yogyakarta: UGM Press.
- Darmawidjaya, I (1990). *Klasifikasi Tanah (Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah Dan Pelaksana Pertanian Di Indonesia)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Darsiharjo (2010). *Model Pemanfaatan Lahan Berkelanjutan di Daerah Hulu Sungai*, Program Studi Manajemen Resort dan Leisure. Bandung: FPIPS UPI.
- Dewi.A.K (2004). *Studi Tingkat Bahaya Erosi pada Lahan Pertanian di Sub Daerah Aliran Ci Kendang Kabupaten Garut*, Geografi FPIPS UPI. Tidak diterbitkan.
- Dietz, T (1998). *Entitlements to Natural Resources Countours of Political Environmental Geography, International Book*, Utrech, kerjasama Remdec, Insist Press dan Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Dinas Perhubungan (2004). *Laporan Pelaksanaan Kegiatan Bidang Perhubungan Laut*, Pemerintah Kabupaten Cilacap.
- Erfteemeijer. P, Balen, B.V. dan Djuharsa. E (1988). *The Importance of Sagara Anakan For Nature Conservation* (with special reference to its avifauna). Bogor: PHPA-AWB/ INTERWADER.
- Ewuasie (1990). *Ekologi Tropika*. Bandung: ITB.
- Gusti, A.K.R.H (2006). *Krisis Air, Illegal Logging Danpenegakan Hukum Lingkungan Di Indonesia* [Online]. Tersedia: <http://Si.Uns.Ac.Id/Profil/Upload-publikasi/Yustisia/2006/Krisis%20air,%20illegal%20logging%20dan%20penegakan%20hukum%20lingkungan%20di%20indonesia.Pdf>, *Jurnal yustisia Edisi Nomor 69 Sept. – Desember 2006*. [18 Oktober 2011].
- Hardjowigeno, S (2003). *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*, Jakarta: Penerbit Akademika Pressindo.
- Ismawan, I (1999). *Risiko Ekologis, di balik Pertumbuhan Ekonomi*.Yogyakarta: Media Presindo.
- Jaya, TK (2004). *Potensi kekayaan alam Indonesia* [online].Tersedia: [http:// www.jurnal-ekonomi.org/204/04/22/Ada%20Apa%20dengan%20Penge-lolaan%20Sumber%20Daya%20Alam%20Indonesia%20\\_%20JURNAL%20EKONOMI%20IDEOLOGIS.htm,kons%202010.htm](http://www.jurnal-ekonomi.org/204/04/22/Ada%20Apa%20dengan%20Penge-lolaan%20Sumber%20Daya%20Alam%20Indonesia%20_%20JURNAL%20EKONOMI%20IDEOLOGIS.htm,kons%202010.htm), [10 Agustus 2011].
- Kastowo dan Suwarna, N (1996). *Peta Geologi lembar Majenang*, badan Geologi Direktorat Geologi Bandung.

- Lalogiroth, J.J. (2001). *Analisis Faktor-Faktor Sosial Ekonomi dan Aktivitas Petani yang Bermukim di Pinggiran Hutan Dalam Hubungan Dengan Kerusakan Hutan di Kecamatan Langowan Kabupaten Minahasa* [Online]. Tersedia: <http://digilib.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=saptunsrat-gdl-s2-2001-johnny-1954-sosial>, tesis. [18 Oktober 2011].
- Meyer W.B and Turner B.L (1998). *Change in Land Use and Land Cover ( A Global Perspective)*. United Kingdom: Cambridge University Press,.
- Pratama Krida (PT) (1996) *Analisis Dampak Lingkungan Sagara Anakan. Kabupaten Cilacap*. Tidak diterbitkan.
- Rahmawaty, S (2004). *Hutan: Fungsi Dan Peranannya Bagi Masyarakat*, Fakultas Pertanian, Program Ilmu Kehutanan Universitas Sumatera Utara, 2004 Digitized by USU digital library. Tidak diterbitkan.
- Rizkam, M (2010). *Upaya Pelestarian Hutan Mangrove Berdasarkan Pendekatan Masyarakat*, Tesis, Bengkulu: Jurusan Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Tidak diterbitkan.
- Saragih, B (1993). *Pemantapan Kelembagaan Sosial Ekonomi: Suatu Upaya Penanggulangan Kemiskinan di DAS Kritis*. Yogyakarta Prosiding Kongres 2 dan Seminar.
- Satyana, A (2010). *Sedimentasi Segara Anakan*, Cilacap. [Online], Tersedia: <http://www.mail-archive.com/iagi-net@iagi.or.id/msg21920.html>, [21 Juni 2011].
- Simanjuntak dan Surono (1992). Peta Geologi lembar Pangandaran Badan Geologi Direktorat Geologi Bandung.
- Sinatalla, A (1989). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: Penerbit IPB.
- Soemarwoto, O (2001). *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soeriaatmadja, R.E (1997). *Ilmu Lingkungan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Sugandi, D dkk (2008). *Pemanfaatan Citra Satelit Landsat dalam Pengelolaan Tata Ruang dan Aspek Perbatasan Delta di Laguna Segara Anakan*, Bandung: Geografi, UPI. Tidak diterbitkan.
- Suharsimi, A (1993). *Prosedur penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, edisi ke-8, Jakarta: Rineks Cipta.
- Sukardi, Y (2010). *Permasalahan Sagara Anakan*. [Online]. <http://sidhat.blogspot.com/> [29 Juli 2011].
- Sukmadinata, N.S (2007:82). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya.
- Sukmawardani, I (2006). *Respon Masyarakat dalam Pelestarian Sumberdaya Hutan Mangrove di Sagara Anakan Kecamatan Kampung Laut Kab. Cilacap*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. Tidak diterbitkan.

- Sukojo, B.M (2003). *Penggunaan Metode Analisa Ekologi Dan Penginderaan Jauh Untuk Pembangunan Sistem Informasi Geografis Ekosistem Pantai*.jurnal Makara, Sains, Vol. 7, No. 1,32-37, APRIL 2003.
- Sumaatmadja, N (2005). *Manusia, dalam Konteks Sosial, Budaya dan Lingkungan Hidup*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Supriharyono (2008). *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati*. Semarang: Pustaka Pelajar.
- Supriatna, S. dkk (1992). *Peta Geologi lembar Karang Nunggal*, Badan Geologi, Direktorat Geologi, Bandung.
- Suraji (2009). *Mengenal Potensi Kawasan Konservasi perairan(Laut) Daerah*. [Online]. Tersedia: [http://surajis.multiply.com/journal/item/128/Mengenalpotensi\\_Kawasan\\_Konservasi\\_Perairan\\_Laut\\_Daerah\\_-\\_Volume\\_I](http://surajis.multiply.com/journal/item/128/Mengenalpotensi_Kawasan_Konservasi_Perairan_Laut_Daerah_-_Volume_I). [12 nov 2010].
- Sutrisno, A (2007). *Penyuluhan Pertanian Partisipatif (Penyuluhan yang berorientasi pada petani)*. [Online]. Tersedia: <http://antonsutrisno.webs.Com/apps/blog/show/4575324-penyuluhan-pertanian-partisipatif-penyuluhan-yang-berorientasi-pada-petani-> [13 September 2011].
- Tim LPM Unpad (1998). *Sagara Anakan Terus Mendangkal*. [Online]. <http://groups.yahoo.com/group/lingkungan/message/6969>, [9 Maret 2011].
- Tisdell, C.A (1993). *Economics of Environmental Conservation, Economics for Environmental and Ecological Management*. Amsterdam-London-New York-Tokyo: Elsevier.
- Undang Undang Republik Indonesia No.32 tahun 2009 tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Unesco (2010). *Daratan, Lautan dan Masyarakat (Mencari Keseimbangan yang Lestari)*. [Online]. Tersedia: <http://www.unesco.org/csi/intro/brochb.htm>, [8 nov 2010].
- Uwityangyoyo (2009). *Usahatani Konservasi Untuk Pelestarian Sumberdaya Alam*. [Online]. Tersedia: <http://uwityangyoyo.wordpress.com/2009/05/04/usahatani-konservasi-untuk-pelestarian-sumberdaya-alam/>, [9 maret 2011].
- Widayani, P dkk (2011). *Penyusunan Basis Data Spasial Sumberdaya Air melalui Partisipasi Masyarakat*, Jurnal Gea, Vol 11.
- Yasushi, S dan Hardjosuwarno, S (1994), *Mangrove Forest of Sagara Anakan Lagoon*, NODAI Center for International Program, Tokyo University of Agriculture, JSPS=DGHE Program. Tidak diterbitkan.
- Zia, P dan Sudjono, P (2011). *Kajian Konservasi Ekosistem Akuatik Hutan Mangrove Dengan Pendekatan Model Kaitan Sistem (Studi Kasus: Desa Pamotan-Sagara Anakan)*, [Online]. Tersedia: <https://Sites.Google.Com/A/Comices.Org/Www/Tesis-Zia-Perdana&Md=Comices.Org>, [12 Jan 2011].