

# Dinamika Tutupan Lahan di Kawasan Karst Kecamatan Gunem Kabupaten Rembang

Rina Sunia Setya<sup>1</sup>, Erry Wiryani<sup>2</sup>, Jumari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magister Biologi, Universitas Diponegoro; e-mail : [rinasuniasetya92@gmail.com](mailto:rinasuniasetya92@gmail.com)

<sup>2,3</sup> Magister Biologi, Universitas Diponegoro

## ABSTRAK

Penelitian mengenai perubahan tutupan lahan di kawasan karst saat ini menjadi kajian yang penting sebagai indikator penilaian perubahan lingkungan global. Kawasan karst merupakan fenomena alam yang unik di permukaan bumi karena memiliki peran penting dalam konservasi air, penyerapan CO<sub>2</sub>, dan pemeliharaan keanekaragaman hayati namun sangat rentan mengalami kerusakan akibat aktivitas manusia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perubahan tutupan lahan kawasan karst di Kecamatan Gunem Kabupaten Rembang Jawa Tengah dengan menggunakan data citra satelit dan GIS (*Geographic Information System*). Metode penelitian yang digunakan adalah dengan membandingkan tiga data sebaran tutupan lahan pada tahun 1997, 2008 dan 2017 yang diperoleh dari hasil interpretasi data citra satelit. Hasil dari penelitian adalah penutupan lahan berdasarkan hasil interpretasi citra satelit diklasifikasikan menjadi empat kelas yaitu tegalan/kebun, sawah, lahan terbangun dan tubuh air. Dalam kurun waktu 20 tahun terakhir kelas tutupan lahan tegalan/kebun terus mengalami penurunan, sedangkan kelas tutupan lahan terbangun, sawah dan tubuh air mengalami peningkatan. Perubahan tutupan lahan pada kawasan karst Kecamatan Gunem selama periode tahun 1997-2017 dipengaruhi oleh faktor aktivitas manusia yang meliputi pertumbuhan penduduk, kebutuhan permukiman, kegiatan pertambangan dan fasilitas pendukung. Hasil ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam melakukan perencanaan pembangunan yang berkelanjutan dan menempatkan karst sebagai kawasan lindung.

**Kata kunci**Dinamika Tutupan Lahan, Kawasan Karst, data citra satelit, GIS, Gunem

## ABSTRACT

Research on land cover change in the karst region is currently an important study as an indicator of evaluating global environmental changes. Karst area is a unique natural phenomenon on the surface of the earth because it has an important role in water conservation, CO<sub>2</sub> absorption, and maintenance of biodiversity but is very vulnerable to damage due to human activities. The purpose of this study was to analyze changes in karst land cover in Gunem District, Rembang Regency, Central Java using satellite image data and GIS (*Geographical Information System*). The research method used is to compare three data on the distribution of land cover in 1997, 2008 and 2017 obtained from the interpretation of satellite image data. The results of the study are that land cover based on the results of the interpretation of satellite imagery is classified into four classes, namely fields / gardens, fields, built up land and water bodies. In the last 20 years, the land cover class has continued to decline, while the land cover class has been built, rice fields and water bodies have increased. Changes in land cover in the karst area of Gunem Subdistrict during the period 1997-2017 are influenced by human activity factors which include population growth, settlement needs, mining activities and supporting facilities. This result is expected to be a consideration in carrying out sustainable development planning and placing karst as a protected area.

**Keywords:** Dynamics of Land Cover, Karst Area, satellite image data, GIS, Gunem

**Citation:** Setya, R. S., Wiryani, E., dan Jumari. (2019). Dinamika Tutupan Lahan di Kawasan Karst Kecamatan Gunem Kabupaten Rembang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 264-271, doi:10.14710/jil.17.2.264-271

## 1. Pendahuluan

Kecamatan Gunem merupakan salah satu daerah yang memiliki fenomena bentang alam karst. Kawasan karst di Kecamatan Gunem merupakan bagian dari gugusan bentang alam karst yang membentang dari Grobogan, Pati dan Blora. Berdasarkan Permen ESDM no. 17 tahun 2012 Tentang Penetapan Kawasan Bentang Alam Karst

atau dikenal dengan kawasan karst pegunungan Kendeng utara, daerah ini merupakan kawasan lindung. Hal tersebut dikarenakan kawasan karst memiliki fungsi sebagai imbuhan air terbesar di Kabupaten Rembang. Karst merupakan salah satu jenis kawasan yang penting dan unik di permukaan bumi, karena persebarannya yang luas yakni 15% dari total daratan dan bentuk lahan yang patut

diperhatikan (Yuan, 2001). Indonesia merupakan negara di Asia tenggara yang memiliki kawasan karst terluas yakni 145.000 km<sup>2</sup> namun hanya sekitar 15% saja yang telah dilindungi (Day, 2011). Ekosistem di daerah pegunungan karst biasanya sangat rentan terhadap kerusakan dan kemampuan memulihkan diri yang rendah (Yang, 1990; Peng dkk. 2011).

Kecamatan Gunem merupakan salah satu daerah di Kabupaten Rembang yang mengalami pertambahan penduduk ± 445 jiwa selama kurun waktu 10 tahun terakhir. Tahun 2007 jumlah penduduk Kecamatan Gunem tercatat sebanyak 23.503 jiwa dan tahun 2017 sebanyak 23.948 jiwa (BPS Rembang, 2017). Tren peningkatan jumlah penduduk tidak hanya terjadi di Kecamatan Gunem namun juga pada Kabupaten Rembang secara keseluruhan. Peningkatan jumlah penduduk tersebut diikuti dengan peningkatan laju pertumbuhan ekonominya. Tahun 2007 laju pertumbuhan ekonomi sebesar 3,81% dan pada tahun 2016 mencapai 5,23% (BPS Rembang, 2017). Adanya peningkatan jumlah penduduk dan laju pertumbuhan ekonomi cenderung memberikan dampak pada perubahan tutupan lahan. Peng dkk (2011) populasi yang besar memberikan tekanan yang besar pula pada sumber daya lokal dan lingkungan serta berkontribusi pada perubahan penggunaan lahan. Dewan dan Yamaguchi (2009) Perubahan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia pada tutupan lahan dapat mempengaruhi siklus karbon secara global dan berkontribusi pada peningkatan CO<sub>2</sub> di atmosfer.

Kecamatan Gunem memiliki kekayaan alam kandungan mineral tambang pada tanahnya yakni berupa batu kapur, batu bara muda, clay, dolomit, tras, pasir kwarsa, fosfat, dan sebagainya yang jumlahnya berkisar 8% dari luas wilayah Kabupaten Rembang (Bappeda Rembang, 2017). Hal inilah yang menjadikan Kecamatan Gunem sebagai salah satu kawasan peruntukkan pertambangan (Bappeda Rembang, 2017). Terdapat sekitar 32 unit usaha penambangan di Kecamatan Gunem antara lain, 16 unit penambang batu/koral, 9 unit penambang andesit dan 7 unit penambangan lainnya (BPS Gunem, 2011).

Menurut Langer (2001) aktivitas penambangan berdampak pada permasalahan degradasi lingkungan yaitu, hilangnya tutupan vegetasi dan perubahan topografi yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan kemampuan peresapan air, tingginya tingkat erosi, degradasi kesuburan tanah dan terganggunya sistem hidrologi. Adanya aktivitas penambangan yang terjadi secara terus menerus dalam rentang waktu tertentu akan menyebabkan perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan. Perubahan penggunaan lahan berdampak pada lingkungan fisik dan sosial (Veldkamp dan Lambin, 2001; As-syakur, 2011, Wardhana dkk. 2012), (Hidayat dkk. 2015)

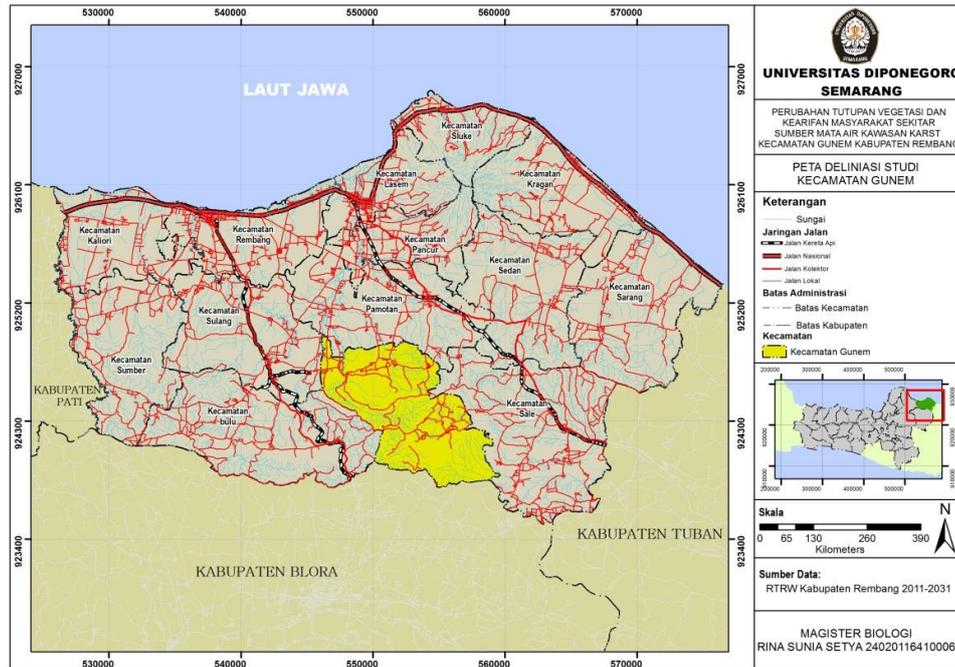
Perubahan penggunaan dan penutupan lahan menyebabkan terjadinya peningkatan luas tutupan/penggunaan lahan dari satu atau beberapa kategori tutupan/penggunaan lahan yang diikuti dengan penurunan luas kategori lainnya pada rentang waktu tertentu. Perubahan penggunaan lahan juga dapat mempengaruhi sistem ekologi setempat diantaranya pencemaran air, polusi udara, perubahan iklim lokal (Mahmood dk. 2010; Coskun dkk. 2008; Hu dkk. 2008; Wu dkk.2008; Kalnay and Cai, 2003), berkurangnya keanekaragaman hayati (Sandin, 2009), serta terjadinya fluktuasi pelepasan dan penyerapan CO<sub>2</sub> (Canadell, 2002).

Perubahan tutupan lahan (*Landcover Change*) saat ini telah menjadi alat penting untuk menilai perubahan lingkungan global pada berbagai skala spasial-temporal (Lambin, 1997; Dewan and Yamaguchi, 2009). Analisis perubahan tutupan lahan penting dilakukan guna memberikan arahan yang tepat bagi pengelolaan suatu kawasan sesuai dengan rekam jejak kondisi kawasan tersebut. Menurut As-syakur (2011) melakukan proses identifikasi perubahan penggunaan lahan pada suatu wilayah diperlukan data spasial dan temporal. Salah satu pemanfaatan teknologi yang dapat digunakan dalam melakukan identifikasi perubahan tutupan lahan yaitu dengan penginderaan jarak jauh dan GIS (*Geographic Information System*). Penginderaan jarak jauh dan GIS telah digunakan secara luas dan telah diakui dapat mendeteksi perubahan tutupan lahan dalam kurun waktu tertentu dengan efektif (Weng, 2002).

Perubahan spasial dan temporal dalam tutupan lahan memiliki dampak pada lingkungan karst yang rentan mengalami kerusakan (Peng dkk. 2011). Oleh karena itu, adanya penelitian yang menyajikan data perubahan tutupan lahan di kawasan karst sangat penting untuk perlindungan lingkungan regional dan pembangunan yang berkelanjutan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa dinamika tutupan lahan di kawasan karst tahun 1997, tahun 2008 dan tahun 2017 di Kecamatan Gunem.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan November 2017 sampai bulan Februari 2018. Lokasi penelitian yakni di Kecamatan Gunem secara administratif sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Pamotan, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Blora, sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Sulang, dan sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Sale (Gambar 1). Berada pada ketinggian antara 60-550 mdpl dan terbagi menjadi 16 desa dengan jumlah penduduk pada tahun 2016 mencapai 23.948 jiwa (BPS Gunem, 2017). Sebagian besar luas wilayah kecamatan gunem berada pada kemiringan tanah antara 3-15 % sebesar 5.310 ha dan 16-40 % sebesar 1.609 ha (BPS Rembang, 2016).



**Gambar 1** Lokasi Penelitian di Kecamatan Gunem Kabupaten Rembang Jawa Tengah

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah komputer atau laptop yang telah dilengkapi dengan software ArcMapper dan ErMapper. Bahan yang digunakan yaitu citra landsat 5 tahun 1997, citra landsat 5 tahun 2008 dan citra landsat 8 tahun 2017, peta rupa bumi Kabupaten Rembang, dan peta RTRW Kabupaten Rembang.

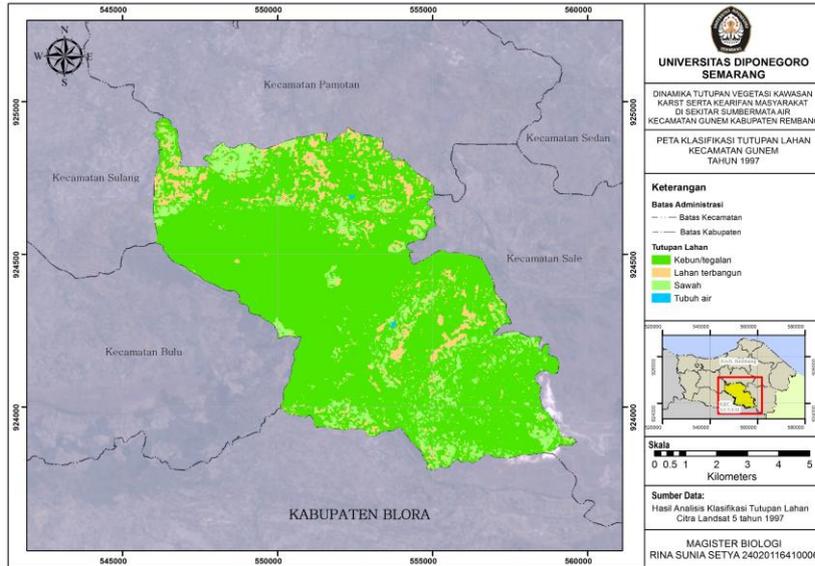
Proses pengolahan data perubahan tutupan lahan di kawasan Karst Kecamatan Gunem tahun 1997, tahun 2008 dan tahun 2017 adalah sebagai berikut : data citra satelit landsat diperoleh dari USGS (*United States Geological Survey*) dengan mengambil data citra tahun 1997, 2008 dan 2017. Data citra satelit landsat yang diperoleh kemudian dilakukan perbaikan citra (*image restoration*) dengan melakukan tahap koreksi radiometrik, dan koreksi geometrik. Setelah mendapatkan data citra yang sesuai, selanjutnya dilakukan pemotongan citra (*subset image*) sehingga diperoleh klasifikasi tutupan lahan. Data klasifikasi tutupan lahan yang telah diperoleh menggunakan aplikasi perlu dilakukan pemeriksaan lapangan (*ground truth*) agar data yang diperoleh sesuai dengan kondisi yang sesungguhnya. Tahapan terakhir yakni uji akurasi (*accuracy assesment*) untuk menentukan hasil klasifikasi tutupan lahan di Kecamatan Gunem tahun 1997, 2008 dan 2017. Perubahan penutupan lahan pada kurun waktu tertentu dilakukan dengan cara *overlay* (tumpang susun) pada masing-masing citra.

### 3. Hasil dan Pembahasan

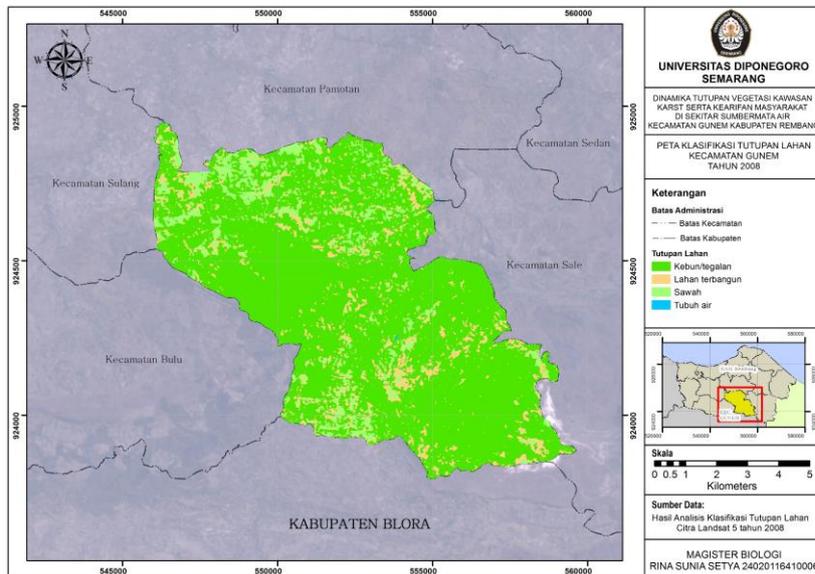
Hasil interpretasi citra tahun 1997, 2008 dan 2017 Kecamatan Gunem memiliki luasan keseluruhan sebesar 8.356,2 ha. Penutupan lahan di Kecamatan Gunem berdasarkan hasil interpretasi citra diklasifikasikan menjadi empat kelas tutupan lahan yaitu tegalan/kebun, sawah, lahan terbangun dan tubuh air. Empat klasifikasi tutupan lahan

tersebut diperoleh berdasarkan hasil tafsiran secara visual dengan bantuan software *ErMapper* dan *ArcGIS version 10.2* yang mengacu pada SNI 7645 tahun 2010 tentang klasifikasi penutupan lahan. Tutupan lahan dari tahun 1997, 2008 dan 2017 didominasi oleh tegalan/kebun (Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4). Perubahan setiap kelas tutupan lahan dari tahun 1997, 2008 dan 2017 menunjukkan adanya tren peningkatan dan penurunan luasan (Tabel 1). Kelas tutupan lahan yang mengalami penurunan terbesar dari kelas tutupan lahan lainnya kurun waktu tahun 1997-2017 adalah tegalan/kebun sebesar 449,71 ha. Penurunan luasan pada tutupan lahan tegalan/kebun diikuti dengan adanya peningkatan pada tutupan lahan terbangun, sawah dan tubuh air.

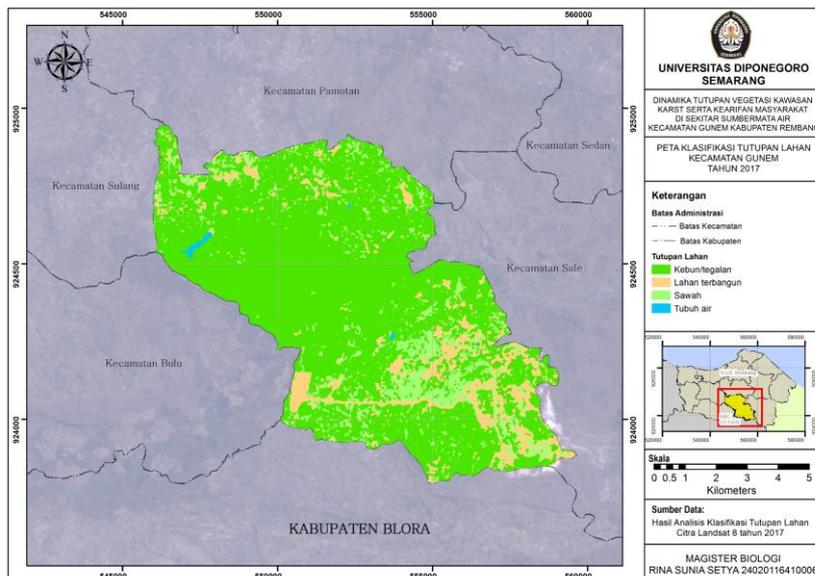
Tegalan/kebun mengalami penurunan pada tiap tahunnya, tahun 1997 luasnya sebesar 6866,29 ha (82,17%) mengalami penurunan pada tahun 2008 menjadi 6748,68 ha (80,76%) dan pada tahun 2017 semakin menurun menjadi 6416,58 ha (76,79%). Perubahan tutupan lahan terjadi dengan adanya penurunan pada salah satu kelas dan diikuti dengan peningkatan pada kelas yang lain pada kurun waktu tertentu. Perubahan tutupan lahan dari tahun 1997-2008, terjadi penurunan luasan pada kelas tegalan 117,61 ha (1,41%) dan tubuh air 4,02 ha (0,05%), sedangkan pada lahan terbangun mengalami peningkatan sebesar 117,49 (1,4%) dan diikuti kelas tutupan lahan sawah juga mengalami peningkatan 4,14 ha (0,06%) (Tabel 2). Perubahan tutupan lahan dari tahun 2008-2017, masih terjadi tren penurunan kelas tutupan lahan tegalan/kebun yakni sebesar 332,1 ha (3,97%).



Gambar 2 Peta Tutupan Lahan di Kecamatan Gunem Tahun 1997



Gambar 3 Peta Tutupan Lahan di Kecamatan Gunem Tahun 2008



Gambar 4 Peta Tutupan Lahan di Kecamatan Gunem Tahun 2017

Sedangkan pada kelas tutupan lahan sawah pada periode ini mengalami peningkatan yakni sebesar 240,7 ha (2,87%), diikuti kelas tutupan lahan terbangun yang juga mengalami peningkatan sebesar 68,78 ha (0,83%) dan kelas tutupan tubuh air pada yaitu sebesar 22,62 ha (0,27%) (Tabel 3).

Tren penurunan kelas tutupan lahan tegalan/kebun dari tahun 1997-2017 dan diikuti dengan tren peningkatan pada kelas tutupan lahan terbangun merupakan dampak langsung dari beberapa faktor yakni pertumbuhan penduduk, aktivitas penduduk dan kebijakan pemerintah. Terkait dengan pertumbuhan penduduk, Kecamatan Gunem mengalami rata-rata laju pertumbuhan

penduduk sebesar 0,65% pada tahun 2008 (BPS Kecamatan Gunem, 2008) dan 1,30% pada tahun 2016 (BPS Kecamatan Gunem, 2017). As-syakur dkk (2010) peningkatan jumlah penduduk senantiasa diikuti dengan peningkatan kebutuhan lahan. Aktivitas penduduk dan kebijakan pemerintah juga turut berperan terhadap perubahan tutupan lahan tersebut, berdasarkan RKPD Kabupaten Rembang tahun 2009 dan 2017 yang menyebutkan bahwa Kecamatan Gunem merupakan kawasan yang akan dikembangkan sebagai kawasan industri dan pertambangan. Tahun 2008 tercatat di Kecamatan Gunem terdapat 32 usaha pertambangan dan 394 orang yang bekerja pada pertambangan galian C (BPS Kecamatan Gunem,2008).

**Tabel 1** Luas dan Persentase Tutupan Lahan di Kecamatan Gunem Tahun 1997, 2008 dan 2017

Kelas Tutupan Lahan	1997		2008		2017	
	Luas (ha)	(%)	Luas (ha)	(%)	Luas (ha)	(%)
Tegalan/Kebun	6866,29	82,17	6748,68	80,76	6416,58	76,79
Sawah	824,32	9,86	828,46	9,92	1069,16	12,79
Lahan Terbangun	660,67	7,91	778,16	9,31	846,94	10,14
Tubuh Air	4,92	0,06	0,9	0,01	23,52	0,28
Total	8356,2	100	8356,2	100	8356,2	100

**Tabel 2** Perubahan Luas dan Persentase Tutupan Lahan di Kecamatan Gunem Tahun 1997- 2008

Kelas Tutupan Lahan	1997		2008		Perubahan	
	Luas (ha)	(%)	Luas (ha)	(%)	Luas (ha)	(%)
Tegalan/Kebun	6866,29	82,17	6748,68	80,76	-117,61	-1,41
Sawah	824,32	9,86	828,46	9,92	4,14	0,06
Lahan Terbangun	660,67	7,91	778,16	9,31	117,49	1,4
Tubuh Air	4,92	0,06	0,9	0,01	-4,02	-0,05
Total	8356,2	100	8356,2	100		

**Tabel 3** Perubahan Luas dan Persentase Tutupan Lahan di Kecamatan Gunem Tahun 2008- 2017

Kelas Tutupan Lahan	2008		2017		Perubahan	
	Luas (ha)	(%)	Luas (ha)	(%)	Luas (ha)	(%)
Tegalan/Kebun	6748,68	80,76	6416,58	76,79	-332,1	-3,97
Sawah	828,46	9,92	1069,16	12,79	240,7	2,87
Lahan Terbangun	778,16	9,31	846,94	10,14	68,78	0,83
Tubuh Air	0,9	0,01	23,52	0,28	22,62	0,27
Total	8356,2	100	8356,2	100		

Sektor pertambangan galian C berdasarkan pertumbuhan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) tercatat mengalami pertumbuhan berada diatas rata-rata sektor usaha lainnya yakni sebesar 8,19% yang mengungguli sektor pertanian sebagai sektor usaha utama di kabupaten Rembang (RKPD Kabupaten Rembang ,2009). Selain itu dengan berdirinya pabrik semen di Kecamatan Gunem hal ini tentu berdampak pada alih fungsi lahan dan menyerap tenaga kerja dari warga sekitar sehingga terjadi perubahan aktivitas penduduk dari yang semula bertani atau berladang menjadi buruh pabrik. Hidayat dkk (2015) menyatakan bahwa kawasan pertambangan secara terbuka memberikan dampak terhadap keruangan yakni terjadinya perubahan

lahan. Setiyawan dkk (2013) menyatakan bahwa adanya aktivitas penambangan karst liar dan pembukaan ladang berpindah menyebabkan terjadinya peningkatan lahan kritis.

Halim (2014) menyatakan bahwa terjadi penurunan luas lahan hutan dan perkebunan di DAS Malalayang Manado dari tahun 2002-2009, dikarenakan adanya peralihan fungsi lahan dari lahan hutan dan perkebunan menjadi lahan permukiman. Harifa dkk (2017) adanya pertambahan penduduk dan perlakuan manusia menyebabkan terjadinya peningkatan area pemukiman dan penurunan luasan vegetasi pada sub DAS Metro, luasan vegetasi mengalami penurunan sebesar 50,7% pada tahun 2002-2014. Dampak dari

perubahan tutupan lahan terbuka menjadi lahan terbangun yakni meningkatkan kekritisian daerah resapan air (Narulita dkk. 2008), merubah sifat biofisik tanah (Utaya, 2008), meningkatkan limpasan air permukaan dan menurunkan resapan air tanah (Anna dkk. 2010; Sari, 2011; Yekti dkk. 2013; Harifa dkk. 2017) serta meningkatkan debit banjir (Yekti dkk. 2013; Halim, 2014).

Berdasarkan data pada perubahan luasan tutupan lahan (Tabel 1), perubahan tutupan lahan banyak menekan pada tutupan lahan tegalan dan beralih menjadi lahan terbangun, baik untuk permukiman maupun pembangunan fasilitas pelayanan umum (kantor, pasar, jalan raya, industri dan sebagainya). Secara hidrologis perubahan tersebut mengurangi daerah resapan air (*recharge area*) yang berkaitan dengan intensitas curah hujan yang menjadi aliran permukaan dan kapasitas masuknya air ke dalam tanah melalui infiltrasi. Anna dkk (2010) lahan yang bervegetasi pada umumnya akan memperbesar kapasitas infiltrasi dan memperkecil aliran permukaan. Narulita dkk (2008) berkurangnya daerah resapan air berdampak pada proporsi air limpasan yang besar ketika musim hujan, dan apabila terakumulasi akan menyebabkan banjir. Ketika musim kemarau panjang akan mengalami kekeringan karena berkurangnya jumlah air yang tersimpan di dalam tanah. Berdasarkan data dari BPBD Kabupaten Rembang tahun 2015 terjadi peningkatan frekuensi kejadian bencana banjir dan longsor dari tahun 2010-2014 (Bappeda Rembang, 2017).

Sari (2011) pengaruh dari adanya perubahan penggunaan lahan yang dialih fungsikan dari kawasan resapan air menjadi kawasan kedap air yakni tingginya limpasan permukaan pada DAS Kali Sat SubDAS Brantas Kota Malang tahun 2010. Hilangnya tutupan vegetasi selain menyebabkan limpasan juga sekaligus meningkatkan laju erosi (Mawardi, 2010). Berdasarkan data RKPd Kabupaten Rembang tahun 2017, Kecamatan Gunem di tahun 2014 terjadi bencana longsor (Bappeda Rembang, 2017).

Tren peningkatan lahan terbangun juga diikuti dengan tren peningkatan tutupan lahan persawahan. Hal ini dikarenakan peningkatan jumlah penduduk juga berbanding lurus dengan kebutuhan ekonomi masyarakat. Berdasarkan data RKPd Kabupaten Rembang tahun 2009, terjadi peningkatan jumlah partisipasi angkatan kerja sebesar 1,75% dan menurunnya tingkat pengangguran sebesar 0,88%. Hal ini dikarenakan adanya penambahan jumlah lapangan pekerjaan. Lapangan pekerjaan yang menyerap tenaga kerja paling banyak yaitu pada sektor primer (pertanian) sebesar 49,26%, kemudian sektor sekunder (perdagangan, jasa, keuangan dan lainnya) sebesar 38,93% dan sektor tersier (industri, pertambangan dan penggalan) sebesar 11,82%. Selain itu untuk dapat melihat tolok ukur kemakmuran penduduk, berdasarkan data RKPd Kabupaten rembang tahun 2017, PDRB per kapita

mengalami kenaikan sebesar 48% sepanjang tahun 2010-2014.

Menurut Ngaji (2016) salah satu faktor terjadinya pembukaan lahan yaitu adanya kebutuhan lahan pertanian guna menunjang kebutuhan pangan penduduk. Sebagian besar penduduk kecamatan Gunem sekitar 76% memiliki mata pencaharian sebagai petani (BPS Gunem, 2011). Adanya tren peningkatan tutupan lahan persawahan juga merupakan dampak dari peningkatan tubuh air yakni dengan adanya pembangunan embung/bendungan yang berfungsi untuk irigasi sawah. Berdasarkan hasil wawancara kepada warga kecamatan Gunem, lahan sawah yang digunakan untuk bertani adalah jenis sawah tadah hujan. Ketika musim penghujan masyarakat memanfaatkan sawah nya untuk bertani, pada musim kemarau masyarakat akan menggunakan tegalan untuk bertani. Pengadaan bendungan/embung memberikan dampak pada warga untuk tidak lagi bergantung pada musim penghujan untuk memanfaatkan lahan sawah nya.

Peng dkk (2011) menyatakan bahwa faktor lain yang menyebabkan perubahan tutupan / penggunaan lahan adalah kebijakan pemerintah yang meliputi kebijakan tata guna lahan, kebijakan pertanian, dan kebijakan kehutanan. Menurut Ajiansyah dan Surdin (2016) perubahan penggunaan/tutupan lahan baik untuk pemanfaatan sumber daya alam maupun untuk perubahan fungsi pemanfaatan akan mempengaruhi fungsi lahan sebagai penyangga air hujan, aliran permukaan dan menahan erosi.

## 1. Kesimpulan

Penutupan lahan berdasarkan hasil interpretasi citra satelit tahun 1997, 2008 dan 2017 diklasifikasikan menjadi empat kelas yaitu tegalan/kebun, sawah, lahan terbangun dan tubuh air. Tahun 1997-2017 luasan tutupan lahan didominasi oleh tegalan/kebun, namun luasan tersebut mengalami tren penurunan dari tahun ke tahun. Tren penurunan kelas tutupan lahan tegalan/kebun terjadi dalam kurun waktu 20 tahun terakhir, pada tahun 1997-2008 sebesar 117,61 ha (1,41%) dan tahun 2008-2017 sebesar 332,1 ha (3,97%). Hal ini dikarenakan kelas tutupan lahan tegalan/kebun telah mengalami alih fungsi lahan menjadi lahan terbangun, sawah dan tubuh air yang mengalami peningkatan. Sebaliknya, tren peningkatan tutupan lahan terjadi pada kelas lahan terbangun, pada tahun 1997-2008 sebesar 117,49 (1,4%) dan pada kelas tutupan lahan persawahan pada tahun 2008-2017 sebesar 240,7 ha (2,87%). Adanya peningkatan kelas tutupan lahan persawahan memberikan pengaruh secara langsung pada meningkatnya tubuh air yang terjadi pada tahun 2008-2017 sebesar 22,62 ha (0,27%) dengan pengadaan embung/bendungan yang berfungsi sebagai fasilitas irigasi pertanian. Dinamika tutupan lahan pada kawasan karst Kecamatan Gunem selama kurun waktu 20 tahun terakhir dipengaruhi oleh faktor aktivitas manusia yang meliputi pertambahan

penduduk, kebutuhan permukiman, pertumbuhan ekonomi dan fasilitas pendukung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajiansyah, E., Surdin., (2016), Deskripsi Kerusakan Bantaran Sempadan Sungai Abaito Sub DAS Roraya di Desa Ahuangguluri Kecamatan Baito Kabupaten Konawe Selatan, *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, 1(1) : 429-438.
- Anna, A.N., Kaeksi, R.W., Astuti, W.A., (2010), The Analysis of Hidrological Characteristics Parameter as The Effect of Landuse Changing Using Landsat Image From 1997 to 2002 in Sukoharjo District, *Forum Geografi*, 24 (1) : 57-72.
- As-syakur, A.R., (2011), Perubahan Penggunaan Lahan di Provinsi Bali, *Ecotrophic*, 6(1) : 1-7.
- Bappeda Rembang., (2017), Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) Kabupaten Rembang Tahun 2017 Tentang Gambaran Umum Kondisi Daerah Kabupaten Rembang
- Badan Pusat Statistik Gunem., (2011), Kecamatan Gunem dalam Angka Tahun 2011 Tentang Banyaknya Usaha Penggalian Barang Tambang Galian C
- Badan Pusat Statistik Gunem., (2017), Kecamatan Gunem dalam Angka Tahun 2017 Tentang Jumlah Kependudukan
- Badan Pusat Statistik Rembang., (2016), Rembang dalam Angka 2016 Tentang Luas Lahan Menurut Kecamatan dan Kemiringan Tanah di Kabupaten Rembang
- Canadell, J.G., (2002), Land use effects on terrestrial carbon sources and sinks, *Science in China (Series C)*, 45: 1-9.
- Coskun, H.G., Alganci, U., Usta, G., (2008), Analysis of Land Use Change and Urbanization in the Kucukcekmece Water Basin (Istanbul, Turkey) with Temporal Satellite Data using Remote Sensing and GIS, *Sensors*, 8: 7213-7223.
- Day, M., (2011), Karst Management, *Springer* : 439 - 455.
- Dewan, A.M., and Yamaguchi, Y., (2009), Using remote sensing and GIS to detect and monitor land use and land cover change in Dhaka Metropolitan of Bangladesh during 1960-2005., *Environ Monit Assess*, 150 : 237-249.
- Halim, F., (2014), Pengaruh Hubungan Tata Guna Lahan Dengan Debit Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Malalayang, *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 14 (1) : 45- 54.
- Harifa, A. C., Solichin, M., Prayogo, T.B., (2017), Analisa Pengaruh Perubahan Penutupan Lahan Terhadap Debit Sungai Sub Das Metro Dengan Menggunakan Program Arcswat, *Jurnal Teknik Pengairan*, 8 (1) : 1-14.
- Hidayat, W., Rustiadi, E., Kartodiharjo, H., (2015), Dampak Pertambangan Terhadap Perubahan Penggunaan Lahan dan Kesesuaian Peruntukan Ruang (Studi Kasus Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan), *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 26(2): 130-146.
- Hu, D., Yang, G., Wu, Q., Li, H., Liu, X., Niu, X., Wang, Z., and Wang. Q. , (2008), Analyzing Land Use Changes in the Metropolitan Jilin City of Northeastern China Using Remote Sensing and GIS, *Sensors*, 8: 5449-5465.
- Kalnay, E., Cai, M. , (2003), Impact of urbanization and landuse change on climate, *Nature*, 423: 528-531.
- Lambin, E. F., (1997), Modeling and monitoring land-cover change processes in tropical regions, *Progress in Physical Geography*, 21(3): 375-393.
- Langer, W.H., (2001), Potential Environmental Impacts of Quarrying Stone in Karst ; A Literature Open File Report OF-01-04842001, U.S, Geological Survey (USGS).
- Mahmood, R., R.A. Pielke Sr., Hubbard, K.G. Niyogi, D., Bo nan, G., Lawrence, P., Baker, B., McNider, R., McAlpine, C., Etter, A., Gameda, S., Qian, B., Carleton, A., BeltranPrzekurat, A., Chase, T., Quintanar, A.I., Adegoke, J.O. , Vezhapparambu, S., Conner, G., Asefi, S., Sertel, E., Legates, D.R. , Wu, Y., Hal e, R., Frauenfeld, O.W., Watts, A., Shepherd, M., Mitra, C., Anantharaj, V.G., Fall, S., Lund, R., Trevino, A., Blanken, P., Du, J., Chang, H., Leeper, R., Nair, U.S., Dobler, S., Deo, R., and Syktus, J., (2010), Impacts of Land Use Land Cover Change on Climate and Future Research Priorities, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 9: 37-46.
- Mawardi, I., (2010), Kerusakan Daerah Aliran Sungai dan Penurunan Daya Dukung Sumber Daya Air di Pulau Jawa Serta Upaya Penanganannya, *Jurnal Hidrosfir Indonesia*, 5(2) : 1 - 11.
- Narulita, I., Rahmat, A., Maria, R., (2008), Aplikasi Sistem Informasi Geografi untuk Menentukan Daerah Prioritas Rehabilitasi di Cekungan Bandung, *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*, 18 (1): 23-35.
- Ngaji, A.U.K., (2016), Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Kondisi Hidrologis Kawasan Daerah Aliran Sungai Talau, *Partner*, 1 : 51-55.
- Peng, J., Xu, Y.Q., Cai, Y.L., Xiao, H.L., (2011), The role of policies in land use/cover change since the 1970s in ecologically fragile karst areas of Southwest China : a case study on the Maotiaohe watershed, *Environmental Science and Policy*, 14 : 408-418.
- Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kabupaten Rembang (RKPD)., (2009). Tentang Perekonomian daerah Kabupaten Rembang
- Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kabupaten Rembang (RKPD)., (2017). Tentang Perekonomian daerah Kabupaten Rembang
- Sandin, L., (2009), The relationship between land use, hydromorphology and river biota at different spatial and temporal scales: a synthesis of seven case studies, *Fundamental and Applied Limnology*, 174(1): 1-5.
- Sari, S., (2011), Studi Limpasan Permukaan Spasial Akibat Perubahan Penggunaan Lahan (Menggunakan Model Kineros), *Jurnal Pengairan*: 148-158.
- Setiawan, H., Sudarsono, B., and Awaluddin, M., (2013), Identifikasi Daerah Prioritas Rehabilitasi Lahan Kritis Kawasan Hutan dengan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kabupaten Pati), *Jurnal Geodesi Undip*, 2(3): 31-41.
- Utaya, S., (2008 ), Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Sifat Biofisik Tanah Dan Kapasitas Infiltrasi Di Kota Malang, *Forum Geografi*, 22 (2) : 99-112.
- Veldkamp, A., Lambin, E.F.,(2001), Editorial : Predicting land-use change, *Agriculture, Ecosystem, and Environment*, 85 : 1-6.
- Wardhana, W., Sartohardi, J., Rahayu, L., Kurniawan, A.,(2012), Analisis Transisi Lahan di Kabupaten Gunungkidul Dengan Citra Penginderaan Jauh Multi Temporal, *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 6(2) : 89-102.
- Weng, Q., (2002), Land Use Change Analysis In The Zhujiang Delta Of China Using Satellit Remote

- Sensing, GIS and Stochastic Modelling. *Journal of Environmental Management*, 64(3) : 273-284.
- Wu, X., Shen, Z., Liu, R., and Ding, X., (2008), Land Use/Cover Dynamics in Response to Changes in Environmental and Socio-Political Forces in the Upper Reaches of the Yangtze River, China, *Sensors*, 8: 8104-8122.
- Yang, M.D.,(1990), On the fragility of karst environment. *Yunan Geographic Environment Studies*, 2 : 21-29.
- Yekti, A., Sudarsono, B., Subiyanto, S.,(2013), Analysis of Citanduy Watershed Landcover Change With Remote Sensing Method, *Jurnal Geodesi Undip*, 2 (4): 1-9.
- Yuan, D.X., (2001), World correlation of karst ecosystem: objectives and implementation plan, *Advance in Earth Sciences*, 16 (4): 461-466