

ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN PADA KAWASAN REBANA

Adisty Mawar Christya Siwie¹, Aning Haryati S.T., M.T.², Raden Gumilar S.T., M.T.³

¹Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

²Dosen pembimbing 1 Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

³Dosen pembimbing 2 Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

ABSTRACT

The issuance of Presidential Regulation (Perpres) Number 87 of 2021 concerning the Acceleration of Development of the Tambourine Area and the Southern West Java Region. Rebana Metropolitan is a northern/northeastern area of West Java Province which includes seven areas, namely Sumedang Regency, Majalengka Regency, Cirebon Regency, Subang Regency, Indramayu Regency, Kuningan Regency, and Cirebon City. The population in the Rebana Metropolitan area in 2019 amounted to 9.28 million or around 18.82 percent of the total 49.3 million people in West Java.

This land change/cover analysis aims to detect land changes that occur in the Tambourine Area. Land cover/use change is dominated by economic factors, in addition to social and cultural factors and government policies. The area in the Metropolitan Tambourine area amounts to 8,789.07 km².

The area and area that experienced the largest change above 50% was in Sumedang Regency by 56% and Kuningan Regency by 54.1% of the total administrative area in the Metropolitan Tambourine area amounting to 8,789.07 km². The results of the comparison of the area and type of land cover in the Rebana Area in 2010 and 2018.

Keywords : GIS, Land Covert, and Rebana Area

ABSTRAK

Terbitnya Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 87 Tahun 2021 tentang Percepatan Pembangunan Kawasan Rebana dan Kawasan Jawa Barat Bagian Selatan. Rebana Metropolitan merupakan wilayah utara/timur laut Provinsi Jawa Barat yang meliputi tujuh daerah, yakni Kabupaten Sumedang, Kabupaten Majalengka, Kabupaten Cirebon, Kabupaten Subang, Kabupaten Indramayu, Kabupaten Kuningan, dan Kota Cirebon. Penduduk di kawasan Rebana Metropolitan pada tahun 2019 berjumlah 9,28 juta atau sekitar 18,82 persen dari total 49,3 juta jiwa penduduk Jawa Barat.

Perubahan tutupan/penggunaan lahan didominasi oleh faktor ekonomi, selain faktor sosial dan budaya dan kebijakan pemerintah. Luas wilayah di kawasan Rebana Metropolitan berjumlah 8.789,07 km². Analisis perubahan/tutupan lahan ini memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode tumpang tindih atau *Overlay*.

Luasan dan wilayah yang mengalami perubahan terbesar diatas 50% yaitu pada Kabupaten Sumedang sebesar 56% dan Kabupaten Kuningan 54.1% dari jumlah luasan wilayah administrasi di kawasan Rebana Metropolitan berjumlah 8.789,07 km².

Kata Kunci : SIG, Tutupan Lahan, dan Kawasan Rebana

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Terbitnya Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 87 Tahun 2021 tentang Percepatan Pembangunan Kawasan Rebana dan Kawasan Jawa Barat Bagian Selatan. Rebana Metropolitan merupakan wilayah utara/timur laut Provinsi Jawa Barat yang meliputi tujuh daerah, yakni Kabupaten Sumedang, Majalengka, Cirebon, Subang, Indramayu, Kuningan, dan Kota Cirebon. Penduduk di kawasan Rebana Metropolitan pada tahun 2019 berjumlah 9,28 juta atau sekitar 18,82 persen dari total 49,3 juta jiwa penduduk Jawa Barat. Sebagai jantung pertumbuhan ekonomi rebana, kawasan ini ada Pelabuhan Patimban di Kab. Subang dan Bandar udara Internasional Jawa Barat (BIJB) Kertajati di Kab. Majalengka yang berfungsi sebagai pusat konektivitas dan logistik. Kawasan ini didorong untuk memiliki kawasan industri. Kawasan tersebut dinilai memiliki potensi yang besar untuk dijadikan kawasan industri untuk pemerataan ekonomi di kawasan rebana. Kawasan tersebut berada di tempat strategis untuk pemerataan ekonomi, selain itu kawasan tersebut juga memiliki fasilitas yang mendukung untuk pemerataan ekonomi.

Percepatan pembangunan yang dilakukan mengakibatkan sebagian besar lahan yang beralih fungsi menjadi kawasan industri, kawasan penginapan, tempat makan dan tempat rekreasi, yang berdampak pada perubahan tutupan lahan, kurangnya lahan resapan air dan kondisi menjadi gersang. Hal ini juga akan mempengaruhi pertumbuhan penduduk juga meningkat karena adanya pembangunan kawasan- kawasan yang akan menunjang pertumbuhan ekonomi yang membutuhkan sumber daya manusia. Sebuah kawasan dengan perkembangan jumlah penduduk yang

pesat tentu diiringi dengan perubahan tutupan lahan di kawasan tersebut. Kemudian seiring dengan berkembangnya akses dan kegiatan yang ada di sekitarnya, kawasan ini mengalami transformasi menjadi sebuah kawasan strategis yang membutuhkan lahan dalam setiap pembangunan. Pertumbuhan penduduk dan peningkatan aktivitas ekonomi berimplikasi pada kebutuhan akan ruang, sedangkan ruang sifatnya tetap dalam arti luas tidak bertambah, namun dari sisi komposisi baik fisik, ekonomi dan sosial akan selalu berubah seiring perubahan pemanfaatan ruang. Pembangunan yang pesat telah menyebabkan perubahan pola penggunaan lahan, di mana ruang terbangun semakin mendominasi dan mendesak ruang-ruang alami untuk berubah fungsi. Fenomena tersebut kebanyakan terjadi diperkotaan dimana perubahan penggunaan lahan berlangsung secara dinamis (Pribadi, 2006). Perubahan tutupan/penggunaan lahan di bumi sendiri merupakan suatu dinamika yang terjadi akibat alam dan aktivitas manusia. Wajah bumi tergantung oleh alam dan kegiatan manusia. Selain itu, kegiatan manusia seperti pertanian, pertambangan, perikanan, revegetasi juga mampu merubah tutupan suatu lahan.

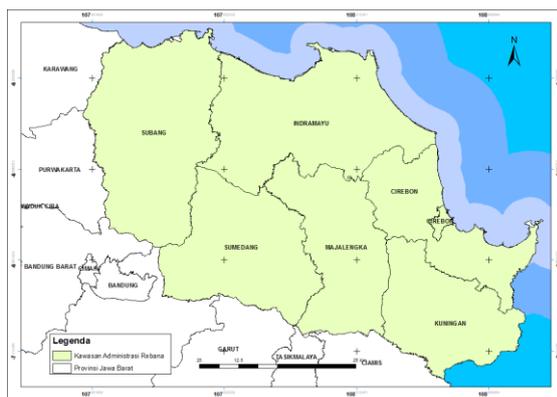
Penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam melakukan analisis perubahan tutupan lahan sangat dibutuhkan dalam tindakan pencegahan terhadap kegiatan eksploitasi maupun konversi lahan yang menyebabkan terjadinya degradasi lingkungan dan dengan menggunakan data yang diperoleh dari Sistem Informasi Geografis dapat memprediksi luas perubahan lahan yang terjadi pada masa yang akan datang sehingga dapat digunakan sebagai gambaran dalam melakukan antisipasi terhadap berkurangnya luas lahan hutan. Oleh karena itu analisis mengenai perubahan

tutupan lahan dengan metode overlay sangat perlu dilakukan untuk memantau dan mengevaluasi ketersediaan lahan pada tahun 2010, tahun 2014 dan tahun 2018 di sajikan dalam pembahasan peta dan data tabel.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian tugas akhir ini dilakukan di Kawasan Rebana.



Gambar 1. Peta Administrasi Kabupaten/Kota di Kawasan Rebana

Dalam penelitian tugas akhir ini meliputi kegiatan pengumpulan data dan informasi yang dibutuhkan serta menganalisis data sesuai kebutuhan. Tahapan kegiatannya adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Adapun metode dalam tahapan pengumpulan data, data yang dikumpulkan berupa data sekunder. Data sekunder adalah data yang bukan diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti (Marzuki,2000:56). Data Sekunder dalam penelitian ini didapatkan dari dinas terkait :

- Data *shapefile* batas administrasi Provinsi Jawa Barat,
- Data *shapefile* batas administrasi Kawasan Rebana,

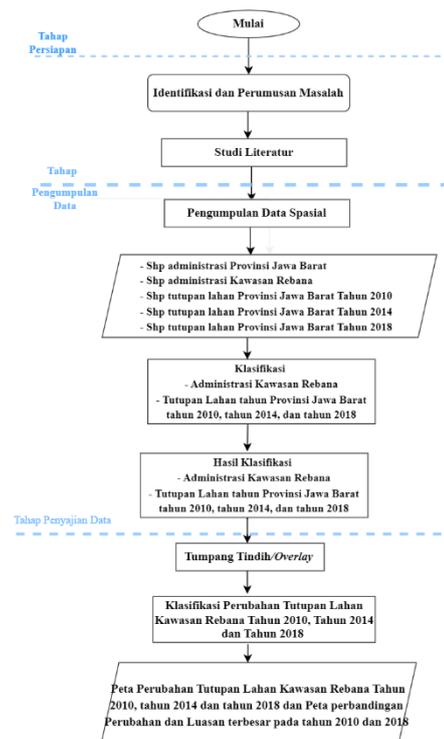
- Data *shapefile* tutupan lahan Provinsi Jawa Barat tahun 2010, tahun 2014, dan tahun 2018.

2. Analisis Perubahan Tutupan Lahan

Analisis SIG dengan menggunakan *overlay* Teknik ini digunakan untuk mengetahui kesesuaian perubahan tutupan lahan dengan kemampuan lahan. Peta-peta yang ditumpang susunkan adalah peta tutupan lahan tahun 2010, 2014 dengan peta penggunaan lahan tahun 2018. Hasil *overlay* berupa peta perubahan penggunaan lahan tahun 2010-2018, Analisis SIG dilakukan dengan menggunakan *software arc map* versi 10.5.

Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yang dilaksanakan dalam kegiatan ini dapat dilihat dari diagram di bawah ini :



Gambar 2. Diagram alir kerangka penelitian

Pengolahan Data

Sebagai parameter dalam menentukan perubahan tutupan lahan ini diperlukan data seperti tutupan lahan dan batas administrasi Kawasan Rebana dengan melakukan proses overlay dari beberapa data itulah dihasilkan peta perubahan tutupan lahan pada Kawasan Rebana

Overlay

Overlay adalah proses tumpang susun yang mengkombinasikan dua atau lebih layer/tematik yang menjadi masukannya dan akan menghasilkan tematik baru dari proses tersebut. Secara singkatnya, overlay menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut. Overlay merupakan proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda.

Ada beberapa fasilitas yang dapat digunakan pada overlay dalam penelitian ini, peneliti memakai *intersect*.

a. Intersect

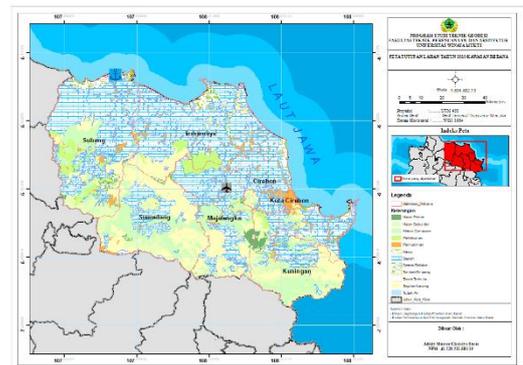
Intersect yaitu suatu operasi yang memotong sebuah tema atau layer input atau masukan dengan atribut dari tema atau overlay untuk menghasilkan output dengan atribut yang memiliki data atribut dari kedua tema.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Tutupan Lahan 2010

Analisis tutupan lahan di Kawasan Rebana menggunakan metode analisis *overlay* dari tahun 2010 dengan memperlihatkan hasil baik peta maupun tabel menghasilkan nilai luasan pada Kawasan Rebana. Dibawah ini

merupakan gambaran hasil *overlay* kawasan rebana dengan tutupan lahan di Provinsi Jawa Barat tahun 2010.



Gambar 4. Peta Tutupan Lahan Kawasan Rebana Tahun 2010

Hasil dari analisis kemampuan lahan secara aspek fisik dan lingkungan merupakan sesuatu yang penting, karena hasil dari analisis ini dapat membantu sebagai masukan dalam penyusunan rencana tata ruang maupun rencana pengembangan wilayah dan/ atau kawasan karena akan memberikan gambaran kerangka fisik pengembangan wilayah dan/atau kawasan. Selain itu hasil analisis ini dapat juga dijadikan sebagai acuan kebijakan terkait tata bangunan.

Tabel 1. Luasan Tutupan Lahan di Kawasan Rebana Tahun 2010

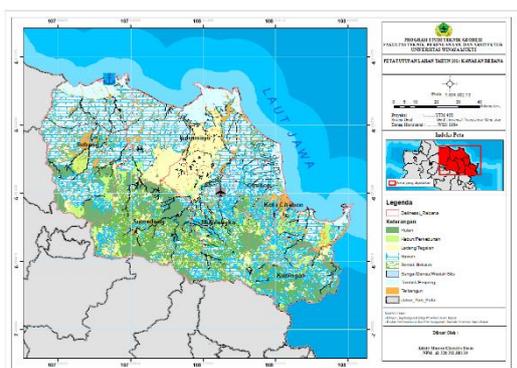
No	Jenis Tutupan Lahan	Luasan Tutupan Lahan Tahun 2010 (Ha)	Persentase (%)
1	Hutan Primer	5800,151	0,61
2	Hutan Sekunder	54812,63476	5,81
3	Kebun Campuran	145712,7648	15,45
4	Perkebunan	40644,21358	4,31
5	Permukiman	60368,57632	6,40
6	Rawa	1011,9488	0,11
7	Sawah	424965,0274	45,06
8	Semak/Belukar	9817,847661	1,04
9	Tambak/Empang	26873,2579	2,85
10	Tanah Terbuka	2193,476849	0,23
11	Tegalan/Ladang	168226,309	17,84

No	Jenis Tutupan Lahan	Luasan Tutupan Lahan Tahun 2010 (Ha)	Persentase (%)
12	Tubuh Air	2778,4615	0,29
Sub Total		943204,6697	100

Hasil perhitungan luasan tutupan lahan pada Kawasan Rebana pada tahun 2010 yang memiliki luasan terbesar yaitu pada jenis tutupan lahan persawahan/sawah sebesar 424965.0274 ha atau setara dengan 45,06% dari luasan tutupan lahan pada Kawasan Rebana. Diikuti jenis tutupan lahan lainnya yaitu tegalan/lading dan kebun campuran yang cukup mempunyai nilai tinggi pada jenis tutupan lahan di Kawasan Rebana pada tahun 2010. Pada tahun 2010 masih cukup tidak terlalu dominan di Kawasan Rebana dalam jenis tutupan lahan permukiman/terbangun hanya terlihat di Kabupaten Cirebon yang memiliki jumlah penduduk terbesar daripada 6 kabupaten/kota yang berada di Kawasan Rebana.

Hasil Tutupan Lahan 2014

Penelitian analisis tutupan lahan di Kawasan Rebana menggunakan metode analisis overlay dari tahun 2014 dengan memperlihatkan hasil baik peta maupun tabel menghasilkan nilai luasan pada Kawasan Rebana. Di bawah ini merupakan gambaran hasil overlay kawasan rebana dengan tutupan lahan di Provinsi Jawa Barat tahun 2014.



Gambar 5. Peta Tutupan Lahan Kawasan Rebana Tahun 2014

Pada kawasan Kabupaten Sumedang, Kabupaten Majalengka dan Kabupaten Kuningan hanya sebagian yang tata guna lahannya sawah lebih banyak dominan persawahan/sawah dibandingkan dengan gambar di atas kondisi belum terlalu tersebar area persawahan/sawah dan jenis tutupan lahan lainnya yaitu hutan yang cukup dominan di daerah ini. Karena pada tahun ini salah satu perubahan tutupan lahan berubah karena adanya pembangunan bandar udara Kertajati di Kabupaten Majalengka, maka lahan yang digunakan cukup banyak beralih fungsi lahan. Dari tutupan lahan Kawasan Rebana tahun 2010 mempunyai total luasan sebesar 943204.6697 ha dan pada tahun 2014 mengalami peningkatan yaitu luasan tutupan lahan sebesar 946673.0982 ha dari gambar 5 dikembangkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2. Luasan Tutupan Lahan di Kawasan Rebana Tahun 2014

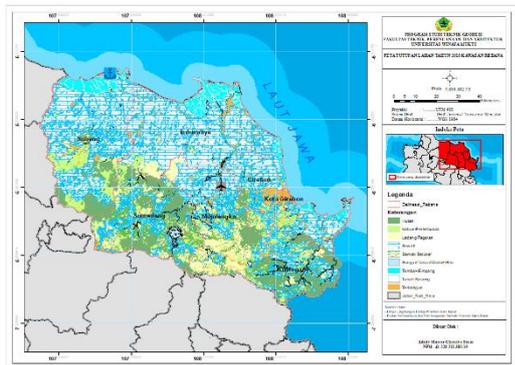
No	Jenis Tutupan Lahan	Luasan Tutupan Lahan	Persentase (%)
1	Hutan	116308,4127	12,29
2	Kebun/Perkebunan	86256,30953	9,11
3	Ladang/Tegalan	135477,7333	14,31
4	Sawah	398168,1313	42,06
5	Semak Belukar	50433,53339	5,33
6	Sungai/Danau/Waduk/Situ	9033,697762	0,95
7	Tambak/Empang	45752,68701	4,83
8	Terbangun	105242,5931	11,12
Sub Total		946673.0982	100.00

Dibandingkan pada tahun 2010 permukiman tidak terlalu meningkat tetapi pada tahun 2014 mengalami peningkatan yaitu 11.12% diikuti dengan hutan dari tahun 2010 sebesar 6.42% lalu pada kondisi tahun 2014 yaitu sebesar 12.29% keadaan tersebut membuat hutan mengalami peningkatan pada tahun 2014. Tetapi kondisi persawahan/sawah

menurun pada tahun 2014 dibandingkan luasan tutupan lahan sawah pada tahun 2010.

Hasil Tutupan Lahan 2018

Kondisi pada tahun 2018 mengalami perubahan nomenklatur penamaan jenis tutupan lahan dibandingkan dengan tahun 2010 dan tahun 2014. Meski begitu, Bandara Kertajati baru mulai dibangun pada tahun 2014 dan resmi beroperasi pada 24 Mei 2018. adanya perencanaan Dibawah ini merupakan gambaran hasil *overlay* Kawasan Rebana dengan tutupan lahan di Provinsi Jawa Barat tahun 2018.



Gambar 6 Peta Tutupan Kawasan Rebana Tahun 2018

Pada tahun 2018 terlihat pada kawasan Kabupatenupaten Indramayu pada tahu 2014 adanya tegalan/lading pada area tengah di peta tetapi pada tahun 2018 terlihat lading/tegalan mengalami pengurangan lahan dan berubah menjadi pertambahan jenis tutupan lahan persawahan/sawah. di Kawasan Rebana bahwa hasil analisis peta pada gambar 4.3 daerah Kabupatenupaten Cirebon memenuhi jenis tutupan lahan permukiman/terbangun dibandingkan dengan tahun 2010 dan 2014.

Tabel 3. Luasan Tutupan Lahan di Kawasan Rebana Tahun 2018

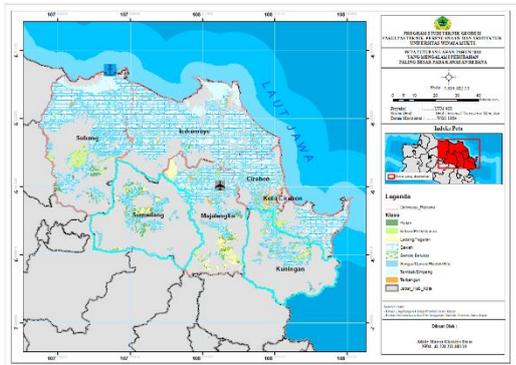
No	Jenis Tutupan Lahan	Luasan Tutupan Lahan	Persentase (%)
1	Hutan	113090,9233	11,95
2	Kebun/Perkebunan	85988,84129	9,09
3	Ladang/Tegalan	89891,35596	9,50
4	Sawah	434588,4899	45,93
5	Semak Belukar	49934,27027	5,28
6	Sungai/Danau/Waduk/Situ	12523,98246	1,32
7	Tambak/Empang	48951,35208	5,17
8	Tanah Kosong	57,2383294	0,01
9	Terbangun	111147,6589	11,75
Sub Total		946174.1124	100.00

Dibandingkan pada tahun 2010 dan 2014 permukiman tidak terlalu meningkat tetapi pada tahun 2014 dan 2018 mengalami peningkatan yaitu dari 11,12% menjadi 11,75% diikuti dengan persawahan/sawah yang mengalami kenaikan kembali setelah pada tahun 2014 hanya sekitar 42% pada tahun 2018 menjadi 45,93%. Keadaan tersebut membuat hutan mengalami penurunan pada tahun 2018. Tetapi kondisi perkebunan dan tegalan/ladang menurun pada tahun 2018 dibandingkan luasan tutupan lahan sawah pada tahun 2014 karena pengalihan fungsi lahan menjadi persawahan/sawah.

Hasil *Overlay* Tutupan Lahan 2010 dan Tutupan Lahan Tahun 2018

Hasil analisis perbandingan perubahan tutupan lahan tahun 2010 dan tahun 2018 menghasilkan perubahan luasan tutupan lahan, jenis luasan lahan dan terjadi di wilayah Kawasan Rebana. Pada gambar 4.5 diatas menampakan hasil identifikasi *overlay* yang dilakukan

terhadap tahun 2010 dengan 2018. sebelumnya menunjukkan jenis tutupan lahan pada sawah di tahun 2010 setelah dianalisis ke tahun 2018 menghasilkan peta perubahan jenis tutupan lahan yang paling besar yaitu jenis tutupan lahan sawah.



Gambar 6. Peta Tutupan Lahan Tahun 2010 Hasil Overlay dengan Tahun 2018 Yang Mengalami Perubahan Paling Besar Pada Kawasan Rebanan

Perubahan penamaan jenis tutupan lahan di tahun 2010 dan tahun 2018 dengan identifikasi penamaan yang sama, membuat analisis perubahan dilihat dengan membandingkan luasan tutupan lahan pada hasil *overlay/intersect* yang dilakukan dengan luasan total pada wilayah Kawasan Rebanan.

Tabel 4. Hasil Perbandingan Luasan Perubahan Tutupan Lahan Kawasan Rebanan Tahun 2010 dan Tahun 2018

Wilayah Kawasan Rebanan	Luas Wilayah Administrasi (Ha)	Luas Perubahan Tutupan Lahan (Ha)	Persentase (%)
Kabupaten. Cirebon	107729	31046,75052	28,8
Kabupaten. Indramayu	207931	66702,06799	32,1
Kabupaten. Kuningan	119652	64714,9004	54,1
Kabupaten. Majalengka	133338	59816,88048	44,9
Kabupaten. Subang	216872	96808,4814	44,6
Kabupaten. Sumedang	156916	87822,78692	56,0
Kota Cirebon	3957	1167,318466	29,5

Hasil diatas menunjukkan bahwa perubahan luasan tutupan lahan terjadi di wilayah Kabupaten Sumedang dengan luasan yang berubah sekitar 56% dari total luas wilayah administrasi diikuti dengan Kabupaten Kuningan mengalami perubahan sekitar 54.1% dari jumlah luasan wilayah administrasi di kawasan Rebanan Metropolitan berjumlah 8.789,07 km². Rata-rata jenis tutupan lahan yang berubah pada tahun 2010 ke tahun 2018 yaitu perubahan jenis tutupan hutan, tegalan/ladang, semak belukar, tambak/empang dan tanah kosong menjadi terbangun/permukiman, perkebunan dan persawahan/sawah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi masalah pada Kawasan Rebanan maka ada 2 kesimpulan yang dapat penulis ambil, yaitu sebagai berikut :

1. Luasan dan wilayah yang mengalami perubahan terbesar diatas 50% yaitu pada Kabupaten Sumedang sebesar 56% dan Kabupaten Kuningan 54.1% dari jumlah luasan wilayah administrasi di kawasan Rebanan Metropolitan berjumlah 8.789,07 km².
2. Hasil perbandingan luasan dan jenis tutupan lahan pada Kawasan Rebanan pada tahun 2010 dan 2018 yaitu luasan perubahan yang terjadi pada wilayah Kawasan Rebanan mengalami perubahan yaitu dominan di kondisi jenis tutupan lahan persawahan/sawah, tegalan/ladang, semak belukar dan terbangun/permukiman yang awalnya jenis tutupan lahan yaitu tanah kosong, kebun campuran, tegalan/ladang dan hutan. Dari hasil perbandingan yang terjadi yang banyak mengalami perubahan yaitu pada Kawasan Rebanan di Kabupaten Sumedang.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian serta analisis pengolahan data dalam penelitian ini, maka beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Kepada Pemerintah dan Masyarakat dalam menjalankan upaya pembangunan kawasan agar tetap memperhatikan aspek lingkungan khususnya kawasan persawahan, perkebunan dan lading/tegalan.

2. Variabel yang berpengaruh terhadap perubahan penggunaan lahan masih dalam cakupan aspek fisik secara historis, sehingga diperlukan studi lebih lanjut yang lebih spesifik dengan memasukkan aspek nonfisik seperti jumlah penduduk, sosial budaya dan ekonomi yang mempengaruhi terjadinya perubahan penggunaan tutupan lahan di Kawasan Rebana.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiatma, R : W.L.I. (2020). Perubahan dan prediksi penggunaan/penutupan lahan di Kabupaten Lampung Selatan. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 234-246.
- Adipka,A.,I Gede Sugiyanta,Irma Lusi Nugraheni. (2018). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Persawahan Di Kota Metro Antara Tahun 2000-2015. *Jurnal Penelitian Geografi*,
- Aronoff. (1989). *Geographic Information Sistem. A Management Perpective,Ottawa.*
- As-syakur AR, S. I. (2008). Studi perubahan penggunaan lahan di DAS Badung. *Jurnal Bumi Lestari.*
- Diana,A.R. (2008). Kajian Perubahan Penutupan Lahan di Kawasan Pesisir Kabupaten Aceh Utara. *Insitut Pertanian Bogor Press, -.*
- Fahri Setiawan. (2021). Analisis Perubahan Tutupan/Penggunaan Lahan Kabupaten Bangka Selatan Tahun 2015-2020. *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, -.*
- Hardjowigeno, S. d. (2007). Evaluasi Kesesuaian Lahan & Perencanaan Tataguna Lahan. *Gadjah Mada University Press.*
- Hidayat, A., & Noor, A. (2020). Pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap ahli fungsi lahan di Kota Samarinda. *Jurnal Ekonomi*, 299-308.
- Kusrini,Suharyadi,Hardoyo,S.R. (2011). Perubahan penggunaan lahan dan faktor yang mempengaruhinya di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. *Majalah Geografi Indonesia*.25, 25-40.
- Nuraeni R. (2014). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan dan Arah Penggunaan Lahan Wilayah di Kabupaten Bandung. -, -.
- Prahasta, E. (2009). Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar. *Informatika Bandung.*
- Sitorus,S.R.P. (2012). Analisis Pola Perubahan Penggunaan Lahan dan Perkembangan Wilayah Di Koota Bekasi,Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Tanah Lingkungan*,14, 21-28.
- Sugiyono. (2006). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. *Bandung.*