

## ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI STASIUN PENELITIAN FAKULTAS KEHUTANAN UNIVERSITAS KUNINGAN WILAYAH TAMAN NASIONAL GUNUNG CIREMAI

Ayu Ratna Dewi Utami<sup>1</sup>, Iing Nasihin<sup>2</sup>, Dede Kosasih<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Kuningan, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Kehutanan, Universitas Kuningan, Indonesia

Email: [20170710006@uniku.ac.id](mailto:20170710006@uniku.ac.id)

*The Research Station of the Faculty of Forestry, Universitas Kuningan is located at an altitude of 1,100-1,175 masl which is in the rehabilitation zone and close to the jungle zone of Mount Ciremai National Park. This area is a degraded location due to land clearing for agricultural cultivation activities. The existence of this research station aims to support the function of the area. The strategic management plan must be in accordance with the objectives of the area management, so to manage the research station requires land cover information. So that research related to land becomes important to do. The method used is a field crosscheck, which will be tested for accuracy with an accuracy test, land cover classification on recorded images in 2009, 2013, 2019 and 2021 with the Supervised Classification interpretation method. The results showed that the accuracy test had an overall accuracy of 83.37% and kappa accuracy of 77.55%, from the results of image classification in 2009 in the research station area which consisted of 3 classes, namely field, mixed forest and pine forest. Meanwhile, in 2013 there were 5 land cover classes, namely rice fields, shrubs, calliandra, pine and mixed forest. The years 2019 and 2021 consist of calliandra, scrub, pine and mixed forest. This change is caused by changes due to biophysics and changes due to socio-economic conditions, thus causing changes in land cover in the forest area of Kuningan University*

**Keywords:** Land Cover, Crosscheck, Accuracy Test.

### Abstrak

Stasiun Penelitian Penelitian Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan terletak pada ketinggian 1.100-1.175 mdpl yang berada di zona rehabilitasi dan dekat dengan zona rimba Taman Nasional Gunung Ciremai. Kawasan ini merupakan lokasi yang terdegradasi akibat pembukaan lahan untuk kegiatan budidaya pertanian. Keberadaan stasiun penelitian ini bertujuan untuk mendukung fungsi kawasan. Rencana strategis pengelolaan harus sesuai dengan tujuan pengelolaan kawasan, sehingga untuk mengelola stasiun penelitian membutuhkan informasi tutupan lahan. Sehingga penelitian yang berkaitan dengan lahan menjadi penting untuk dilakukan. Metode yang digunakan adalah crosscheck lapangan, yang akan diuji akurasi dengan uji akurasi, klasifikasi tutupan lahan pada citra rekaman tahun 2009, 2013, 2019 dan 2021 dengan metode interpretasi Supervised Classification. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji akurasi memiliki akurasi keseluruhan sebesar 83,37% dan akurasi kappa sebesar 77,55%, dari hasil klasifikasi citra tahun 2009 di kawasan stasiun penelitian yang terdiri dari 3 kelas yaitu lapangan, campuran hutan dan hutan pinus. Sedangkan pada tahun 2013 terdapat 5 kelas tutupan lahan yaitu sawah, perdu, kaliandra, pinus dan hutan campuran. Tahun 2019 dan 2021 terdiri dari kaliandra, semak belukar, pinus dan hutan campuran.

**Kata kunci:** Tutupan Lahan, Crosscheck, Uji Akurasi.

### PENDAHULUAN

Kawasan Gunung Ciremai (TNGC) seluas 15.500 hektar ditetapkan menjadi taman nasional melalui Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 424/Menhut-II/2004 tanggal 19 Oktober 2004. Pertimbangan penetapannya adalah kawasan Gunung Ciremai merupakan ekosistem yang relatif masih utuh dengan tipe hutan dataran rendah, hutan hujan pegunungan dan hutan oegunungan yang di antaranya memiliki vegetasi hutan alam primer, Kawasan hutan lindung di gunung ciremai memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi berupa flora langka dan endemic, jenis satwa langka dan berbagai jenis burung yang di lindungi, serta Kawasan hutan lindung gunung ciremai selain memiliki

keaneragaman hayati yang tinggi, merupakan daerah resapan air bagi Kawasan yang ada disekitarnya (Fajarwati, 2017). Pada tahun 2010 masih terdapat pemanfaatan lahan dalam kawasan dengan pola pemanfaatan budidaya tanaman pertanian yang dapat menimbulkan kerusakan daerah tangkapan air dan makin luasnya lahan kritis akibat perambahan lahan pertanian dan perkebunan serta bekas kebakaran (seluas 3500 hektar atau 23% dari luas TNGC pada tahun 2009). Praktek-praktek ilegal juga masih ditemukan di kawasan TNGC, seperti pembalakan liar, penambangan galian C, dan perburuan satwa liar (BTNGC, 2010). Meluasnya lahan kritis akibat perambahan lahan pertanian dan perkebunan serta bekas kebakaran dapat mengakibatkan menurunnya fungsi ekosistem seperti fungsi ekologi sebagai habitat satwa, fungsi lindung sistem hidrologi, dan fungsi sosial ekonomi bagi masyarakat sekitar (Gunawan *et.al.* 2013).

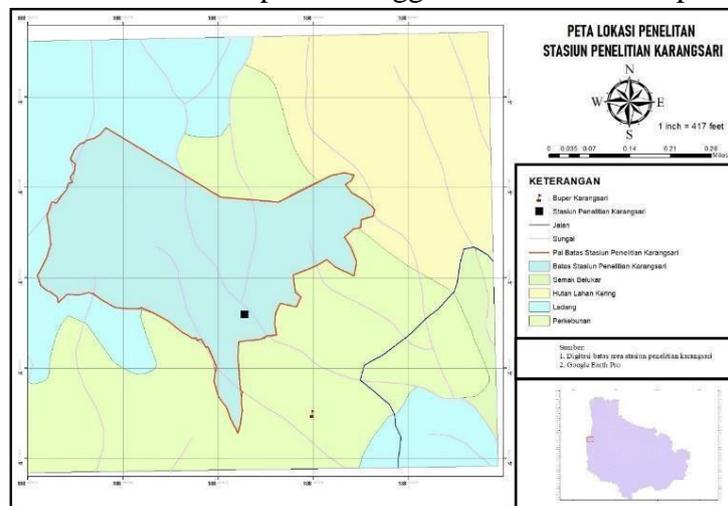
Stasiun Penelitian Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan, berada pada ketinggian 1.100-1.175 mdpl yang berada di zone rehabilitasi dan dekat pada zona rimba taman Nasional Gunung Ciremai. Adanya stasiun penelitian ini bertujuan sebagai pendukung penguatan fungsi kawasan dengan dilakukannya kegiatan pendidikan, penelitian dan rehabilitasi.

Rencana pengelolaan stasiun penelitian harus sejalan dengan tujuan pengelolaan Kawasan, maka untuk Menyusun rencana pengelolaan stasiun penelitian salah satu data dasarnya yaitu informasi tutupan lahan. Sehingga penelitian terkait tutupan lahan penting untuk dilakukan.

Maka dari itu tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui perubahan tutupan lahan di Stasiun Penelitian Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan Kawasan Nasional Gunung Ciremai tahun 2009, 2013, 2019 dan 2021.

## METODE PENELITIAN

Penelitian di lakukan pada Januari 2021 sampai Juni 2021 , berlokasi di Stasiun Penelitian Fakultas kehutanan Universitas Kuningan Kawasan Taman Nasional Gunung Ciremai. Stasiun Penelitian berada pada ketinggian 1.100-1.175 mdpl.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

Citra Globe dan Google earth perekaman tahun 2009, 2013, 2019 dan 2021 serta peta batas stasiun penelitian digunakan untuk identifikasi dan analisis perubahan tutupan lahan di wilayah penelitian. Untuk pemrosesan data digunakan perangkat computer, global positioning system (GPS), perangkat lunak pengolah data raster dan vector Arcgis versi 10.8

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer yang dikumpulkan antara lain adalah titik sampel ground check dan citra google earth pro hasil perekaman tahun 2009, 2013, 2019 dan 2021. Untuk data sekunder yang dikumpulkan adalah peta batas administrasi stasiun penelitian fakultas kehutanan universitas kuningan. Tahapan prosedur analisis data citra terdiri atas pengolahan awal, klasifikasi, dan pengujian hasil klasifikasi.

Pengambilan titik sampel ground check dilaksanakan sebelum dan setelah dilakukan penafsiran citra. Pengambilan titik dilakukan menggunakan metode *purposive sampling*. Pengukuran koordinat data lapangan menggunakan GPS (*Geographic Positioning System*). Jumlah titik yang diambil pada kegiatan *ground check* yaitu sebanyak 10 koordinat dari tiap tutupan lahan. Pada penelitian ini klasifikasi yang digunakan yaitu Klasifikasi terbimbing (*Supervised Classification*).

Uji akurasi dilakukan untuk melihat besarnya kesalahan klasifikasi area contoh sehingga dapat ditentukan besarnya presentase ketelitian pemetaan. Analisis akurasi dilakukan dengan menggunakan matriks kesalahan (*confusion matrix*) atau disebut juga matriks kontingensi. Akurasi yang bisa dihitung di antara lain: User's accuracy, Producer's accuracy, Overall accuracy dan Kappa accuracy. Secara matematis jenis-jenis akurasi ini dapat dinyatakan (Jaya, 2010) sebagai berikut:

$$\text{User's Accuracy} = \frac{X_{ii}}{X_{+i}} 100\%$$

$$\text{Producer's Accuracy} = \frac{X_{ii}}{X_{+i}} 100\%$$

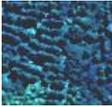
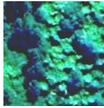
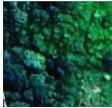
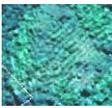
$$\text{Overall Accuracy} = \frac{\sum X_{ii}}{N} 100\%$$

$$\text{Kappa Accuracy} = \frac{\sum X_{ii} - \sum X_{+i} X_{+i}}{N - \sum X_{+i} X_{+i}} 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Interpretasi dan klasifikasi tutupan lahan dilakukan pada citra google earth 2009, 2013, 2019 dan 2021. Klasifikasi citra menghasilkan data dalam bentuk data tabular dan data spasial. Kelas tutupan lahan pada tahun 2009 di kawasan Stasiun penelitian terdiri atas yaitu ladang, hutan campuran dan hutan pinus. Sedangkan pada tahun 2013, terdiri dari lima (5) tutupan lahan yaitu ladang, semak, Kaliandra, Pinus dan hutan campuran. Pada tahun 2019 dan 2021 tutupan lahan yang diperoleh hanya empat (4) kelas tutupan lahan yaitu kaliandra, semak, pinus dan hutan campuran. Kenampakan dari jenis-jenis tutupan lahan pada citra google earth Tahun 2009, 2013, 2019 dan Tahun 2021.

Tabel 1 Jenis Tutupan Lahan pada Citra Google Earth tahun 2009, 2013, 2019 dan 2021.

Tutupan Lahan	Penampakan pada Citra			
	Google Earth 2009	Google Earth 2013	Google Earth 2019	Google Earth 2021
Hutan Pinus				
Hutan Campuran				
Semak Belukar	-			
Kaliandra	-			
Ladang			-	-

Klasifikasi setiap kelas tutupan lahan didasarkan pada kelompok piksel yang diidentifikasi mempunyai kesamaan /kemiripan warna, rona, serta unsur-unsur interpretasi lainnya.

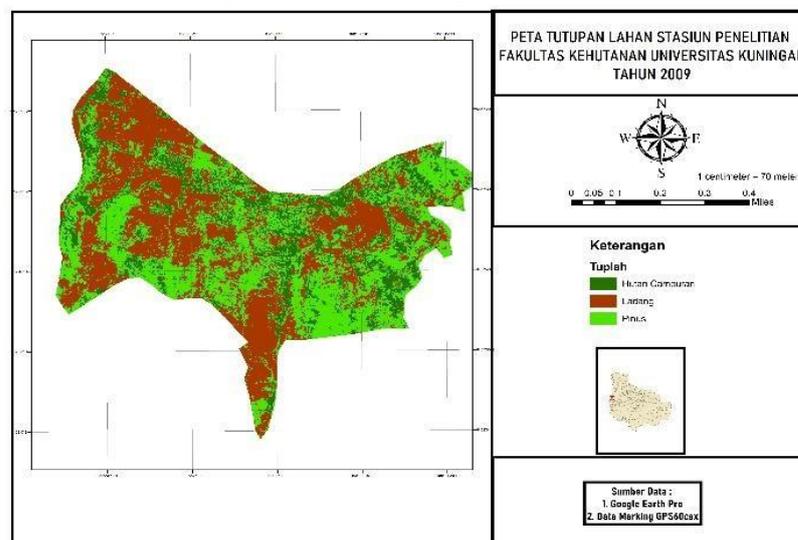
Tabel 1 Karakteristik kelas tutupan lahan di stasiun penelitian fakultas kehutanan

	Rona/Warna	Tekstur	Pola	Keterangan
Hutan Pinus	Hijau Tua	Halus Beraturan		Lahan yang berupa hutan tanaman jenis Pinus ( <i>Pinus merkusii</i> )

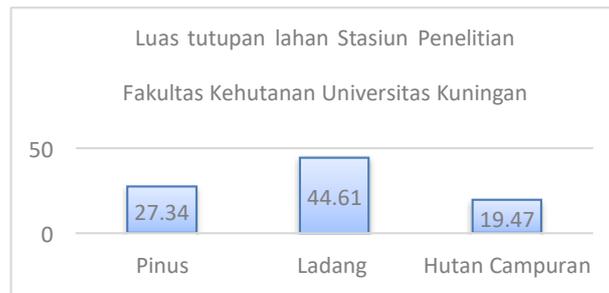
Hutan Campuran	Hijau Tua	Kasar Tidak Beraturan	Areal lahan yang ditumbuhi tanaman berkayu dan buah-buahan
Semak Belukar	Hijau Muda	Kasar Tidak Beraturan	Areal yang didominasi tumbuhan bawah berupa semak, belukar, dan rumput
Kaliandra	Hijau Tua Lebih Gelap	Kasar Tidak Beraturan	Areal yang banyak ditumbuhi oleh kaliandra itu sendiri
Ladang	Hijau Kecoklatan	Halus Beraturan	Lahan yang ditanami oleh berbagai tanaman pangan

### Tutupan Lahan Tahun 2019

Dilihat pada gambar citra kawasan stasiun penelitian fakultas kehutanan universitas kuningan masalah minim akan tegakan pohon, bahkan kawasannya masih belum bisa di bilang Kawasan hutan, karena sebagaian kawasan didominasi oleh ladang pertanian yang mulai terbengkalai sehingga menyebabkan terdegradasi lahan, akibat lanjut dari proses degradasi lahan adalah timbulnya areal-areal yg tidak produktif yang disebut lahan kritis (Dariah *et al.* 2011;). Sehingga tersedia pohon campuran yang sudah tertanam untuk tujuan merehabilitasi kawasan, pinus yang tumbuh merupakan pinus yang tersisadari pengelolaan sebelumnya dan belum sempat untuk di manfaatkan.



Gambar 2. Peta Tutupan Lahan Stasiun Penelitian Tahun 2009`

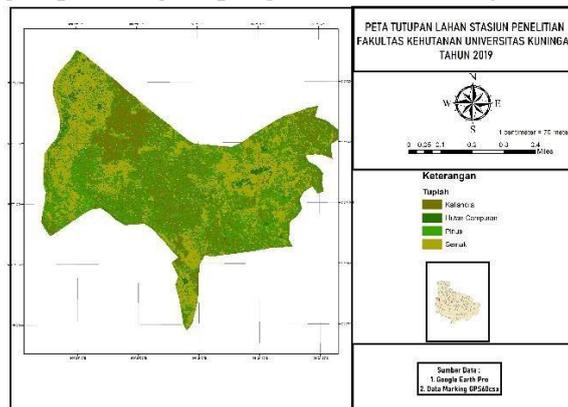


Gambar 3. Grafik Luasan Tutupan lahan stasiun penelitian fakultas kehutanan tahun 2009.

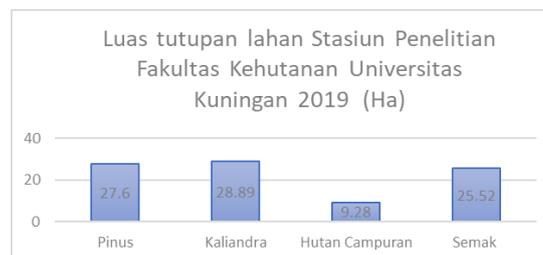
Pada tahun 2013 pada area Stasiun Penelitian diperlihatkan bahwa lahan pasca pengelolaan masyarakat yang dijadikan ladang pertanian sebelumnya masih terlihat jelas padarekaman google earth. Tutupan lahan pascaladang pada tahun 2013 berkurang 22,81 ha karena terbengkalai sehingga semak dan kaliandra tumbuh dengan memenuhi Sebagian kawasan yaitu 23,07 ha untuk semak dan 11,89ha untuk kaliandra, sedangkan tutupan lahan pinus bertambah menjadi 27,44 ha dan hutan campuran terdapat sekitar 7,22 ha.

**Tutupan Lahan Tahun 2019**

Pada tahun 2019 lahan pasca ladang sudah tidak terlihat, disebabkan pertumbuhan semak dan kaliandra yang meningkat masing-masing menjadi 25,52 ha dan 28,52ha. Peningkatan tutupan lahan pada pinus hanya sebesar 6 ha dan hutan campuran yang 0,94 ha. Hal tersebut dipengaruhi oleh pertumbuhan kaliandra (Elka dan Mustika (2012), menyebutkan kaliandra salah satu spesies asing yang mulai diperhitungkan sebagai tumbuhan invasif yang dapat menjadi penghambat tumbuhnya tanaman endemik.



Gambar 6. Peta Tutupan Lahan Stasiun Penelitian Fakultas Kehutanan Tahun 2019

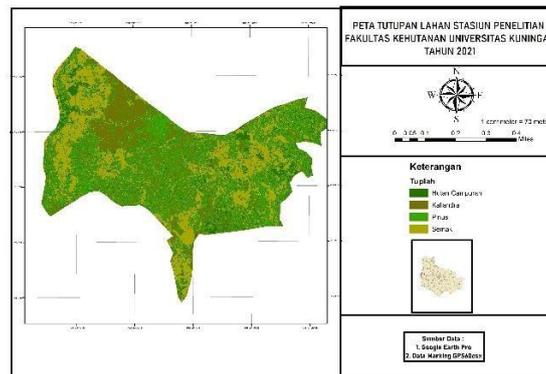


Gambar 7. Grafik Luasan Tutupan Lahan Stasiun Penelitian Fakultas Kehutanan Tahun 2019.

Pada tahun 2019 Kaliandra diklasifikasikan dengan kelasnya sendiri, dikarenakan pada citra kaliandra memiliki warna yang mencolok yaitu hijau yang begitu gelap dengan luasan yang mendominasi, sehingga akan lebih mudah di klasifikasikan. Selain itu pinus pada tahun 2019 juga bercampur dengan keberadaan kaliandra sehingga lebih mudah untuk dibedakan warnanya.

### Tutupan Lahan Tahun 2021

Tahun 2021 peningkatan tutupan lahan terlihat hampir merata, pada tutupan lahan pinus meningkat sebesar 2 ha, pada tutupan lahan semak berkurang sebesar 2 ha dan kaliandra sebesar 8 ha. Hal tersebut dipengaruhi karena pertumbuhan pohon yang meningkat dan di klasifikasikan pada hutan campuran sebesar 9 ha. Upaya dari rehabilitasi kawasan mulai terlihat perubahannya dimana lahan campuran yang terdapat pohon endemik atau pohon lokal meningkat.



Gambar 8. Peta Tutupan Lahan Stasiun Penelitian Fakultas Kehutanan Tahun 2021



Gambar 9. Grafik Luasan Tutupan Lahan Stasiun Penelitian Fakultas Kehutanan Tahun 2021

Meski pohon endemik atau pohon local meningkat di beberapa Kawasan di areal stasiun penelitian, masih terdapat beberapa Kawasan hutan campuran yang bercampur pinus semak dan sebagainya

### Uji Akurasi

Perhitungan akurasi hasil klasifikasi dilakukan pada seluruh citra. Dengan overall accuracy memiliki rata-rata 83.37% dan Kappa accuracy 77.55% , sehingga menunjukkan tingkat kebenaran suatu klasifikasi yang telah memnuhi syarat ketelitian klasifikasi dari USGS (United State Geological Survey).

### Analisis Perubahan Tutupan Lahan

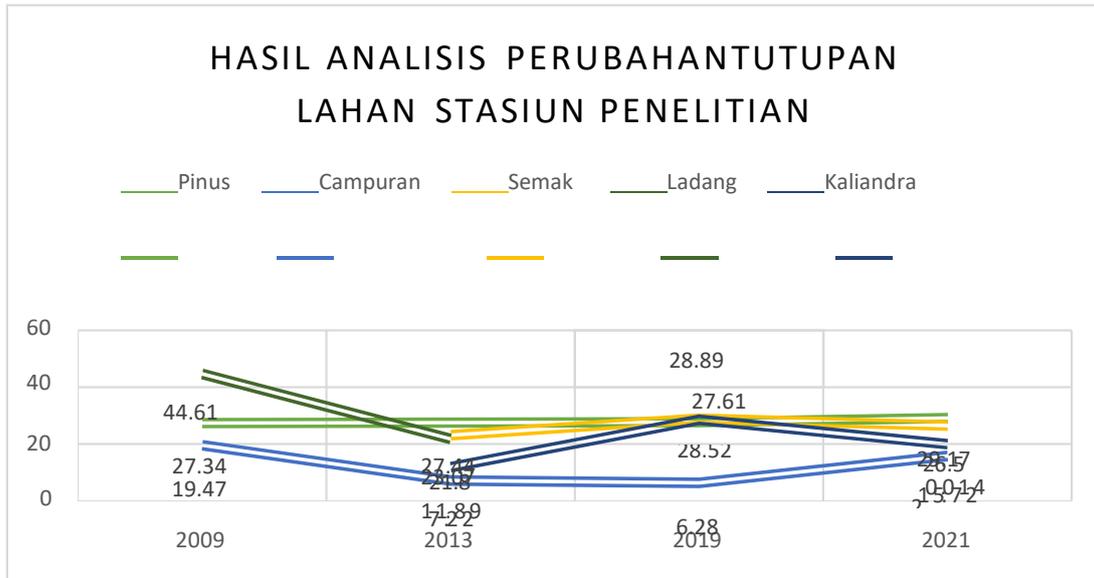
Perubahan penggunaan lahan yang terjadi di stasiun penelitian cukup signifikan akibat adanya pembukaan lahan yang menyebabkan lahan terdegradasi. Perubahan besar terjadi pada tahun 2009 hingga 2013, dimana kawasan stasiun penelitian yang sudah beralih fungsi menjadi kawasan rehabilitasi, sehingga memberikan gambaran positif pada tutupan lahan. Perubahan status kawasan Gunung Ciremai menjadi Taman Nasional merupakan salah satu dari lima tujuan kebijakan prioritas Departemen Kehutanan, yaitu melakukan rehabilitasi dan konservasi sumber daya hutan (Alviya, 2006).

Tabel 2. Perubahan Luasan tutupan lahan fakultas kehutanan

Tahun	Pinus	Hutan Campuran	Semak	Ladang	Kaliandra
2009	27,34	19,47	-	44,61	-
2013	27,44	7,22	23,07	21,80	11,87
2019	27,60	9,28	25,89	-	28,63
2021	29,17	15,72	26,50	-	20,01

Pada tabel di atas bisa dilihat bahwa pinus tumbuh sampai tahun 2021 mencapai 29,17 Ha, Pinus sendiri mengandung zataleopati. Pada interaksi aleopati ini, pinus akan melepaskan bahan kimia tertentu (produk metabolik) ke lingkungan sehingga memengaruhi (menghambat pertumbuhan) tumbuhan tertentu yang ada disekitarnya (Ramlawati *et.al.* 2017). Sehingga tidak begitu terlihat pada citra. Selain itu kaliandra yang tumbuh sampai 20,01ha, merupakan tumbuhan invasif yang dimana Tumbuhan invasif merupakan spesies yang mengintroduksi ke dalam ekosistem lain. Spesies invasif menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati melalui kepunahan spesies dan dampaknya terhadap fungsi ekosistem. (Sunaryo & Girmansyah 2015).

Hutan campuran menurun pada tahun 2013 dan 2019 hal ini disebabkan karena hutan campuran tertutup dengan keberadaan pinus yang memiliki tajuk yang lebih tinggi dari beberapa tumbuhan lokal. Semak dan kaliandra tumbuh cepat karena lahan terbuka yang sudah tidak produktif memudahkan kedua tumbuhan tersebut tumbuh dengan cepat, sehingga menempati 26,50ha untuk semak Ladang sendiri berkurang dari 44,61 ha berkurang menjadi 21,80ha sampai tidak menyisakan lahan, karena pembukaan lahan tersebut membuat semak dan kaliandra tumbuh di atasnya, dan pinus di tanami sebelumnya, mulai menutupi lahan.



Gambar 10. Diagram Garis Perubahan tutupan dan penggunaan lahan di stasiun penelitian fakultas kehutanan universitas kuningan tahun 2009, 2013, 2019 dan 2021.

Pada gambar diagram diatas dapat dilihat perubahan pengelolaan mempengaruhi tutupan lahan dan berubah sesuai dengan kebutuhannya, Hal ini disebabkan karena pada tahun 2009 rehabilitasi kawasan belum terlihat signifikan karena pohon yang ditanam masih tergolong kecil dan nampak jelas pada tutupan lahan. tutupan lahan tahun 2009 berbeda dengan tutupan lahan pada tahun-tahun berikutnya, Semak belukar seperti kaliandra masih belum ada dikarenakan memang pada tahun 2009, keadaan stasiun penelitian masih di dominasi oleh ladang yang mulai terbengkalai karena area tersebut sudah menjadi Kawasan TNGC, kanopi pohon yang berada di Stasiun Penelitian masih belum rimbun dan menutupi seluruh gambar pada citra.

Pada tahun 2013 yang nampaknya ladang sudah mulai tertutup akan semak belukar dan pinus, pada tahun 2019 bisa dilihat bahwa ladang tertutup oleh semak belukar, hutan campuran dan hutan pinus, hingga pada tahun 2021 Pinus tetap mendominasi dengan semak belukar. dalam hal ini hutan campuran yang terklasifikasi berupa sekumpulan pohon lokal bercampur dengan pinus dan berbagai semak belukar.

Keberadaan pinus dan kaliandra merupakan invasif sehingga keberadaan 2 tumbuhan tersebut harus di kurangi, dengan melakukan penanaman pohon lokal dalam skala yang besar agar keberadaan pinus dan kaliandra tidak mendominasi dengan kegiatan restorasi, sehingga stasiun penelitian yang berada di Kawasan rehabilitasi dapat memenuhi tujuan dari pengelolaan tersebut yaitu untuk merehabilitasi sehingga dapat mempertahankan fungsi dari hutan tersebut.

**Faktor Penyebab Perubahan Tutupan Lahan**

A. Perubahan Biofisik .

Perubahan tutupan lahan dikawasan stasiun penelitian tidak memiliki gangguan dari satwa yang hidup disekitarnya, hanya sajarumput yang melilit pada tanaman pokok

sangat cepat pertumbuhannya, sehingga perubahan tutupan lahan di sebabkan oleh tumbuhnya rumput liar, hal ini di akibatkan karena keadaan tanah yang relative lebih subur (lokasi bekas ladang), solum tanah lebih tebal warna kekuningan dan hutan tersusun dari rumput yang selalu dan tanahnya selalu basah (JICA-RECA. 2014). Selain itu hal lain sebabkan oleh pinus yang sudah tumbuh sebelumnya, pinus sendiri memiliki sifat symbiosis amensalisme yang merugikan satu organisme, sementara organisme lain tidak diuntungkan atau dirugikan namun mampu menghambat pertumbuhan tumbuhan lain yang ada disekitarnya karena zat aleopati yang terkandung di dalam pinus, Kaliandra juga merupakan salah satu tanaman invasif sehingga menjadi penyebab perubahan tutupan lahan, yang dimana Penyebaran kaliandra ini terjadi karena lahan garapan di dalam kawasantelah menjadi lahan terbuka. Spesies invasif membahayakan spesies lainnya, hal ini karena kemampuan berkembang biak dan penyebarannya yang cepat sehingga mendominasi dalam penggunaan sumber makanan dan cahaya untuk pertumbuhan di lingkungannya. Tumbuhan invasif memiliki toleransi yang tinggi pada berbagai lingkungan. Setelah tumbuh, spesies ini akan mengeliminasi spesies asli dengan kemampuannya untuk berkembang biak secara cepat, penyebaran biji yang mudah, dan toleran terhadap berbagai kondisi lingkungan sehingga spesies asli tidak mampu berkompetisi memperebutkan sumber daya (Sunandi, 2013).

#### B. Perubahan Sosial Ekonomi

Aktivitas atau tindakan manusia yang secara langsung memengaruhi penggunaan lahan, sedangkan penyebab dasar adalah proses yang mendasar seperti dinamika populasi manusia atau kebijakan penggunaan lahan. Demikian juga aktor sebagai pihak yang membuat keputusan atas tindakan mereka terhadap lahan, dapat dibagi menjadi aktor yang memengaruhi penyebab dasar dan aktor yang secara langsung mengubah lahan (Hersperger et al., 2010). Dalam kegiatan mensejahterakan masyarakat, karena pengelolaan sudah dilakukan oleh pihak Taman Nasional, masyarakat tidak bisa mengelola lahan pada Kawasan TNGC, Masyarakat hanya diperbolehkan untuk mengelola jasa ekosistem salah satunya kegiatan mengelola Objek daya tarik wisata alam ODTWA.

#### **Implikasi Pengelolaan**

Menyadari pentingnya peran hutan terhadap ekonomi, sosial dan lingkungan termasuk perannya dalam mitigasi perubahan iklim, pengelola harus berupaya menangani permasalahan dalam rehabilitasi dan konservasi sumber daya hutan. Upaya pengelolaan Kawasan dengan melakukan revegetasi untuk memperbaiki dan memulihkan vegetasi yang rusak melalui kegiatan penanaman dan pemeliharaan kawasan, rehabilitasi kawasan menjadi satu cara untuk memulihkan dan melestarikan spesies serta untuk meningkatkan ekologis. Aspek sosial, ekonomi dan ekologi, dapat dilakukan dengan sistem manajemen konservasi dan untuk mengurangi dampak spesies asing, pemilihan spesies asli yang tepat sangat penting untuk pengayaan penanaman. Sehingga tumbuhan asing tidak mendominasi dan merusak habitat.

#### **SIMPULAN**

Hasil penelitian diketahui bahwa Tutupan lahan yang terdapat di stasiun penelitian fakultas kehutanan universitas kuningan terdiri dari 4 kelas yaitu semak, kaliandra, pinus dan hutan campuran, dan tutupan pada tiap tahunnya terdiri dari 3 kelas tutupan lahan untuk tahun 2009 yaitu ladang, hutan campuran dan hutan pinus. Sedangkan pada tahun 2013, terdiri dari 5 kelas tutupan lahan yaitu ladang, semak, kaliandra, pinus dan hutan campuran. Pada tahun 2019 dan 2021 terdiri atas kaliandra, semak, pinus dan hutan campuran. Hal perubahan ini disebabkan karena adanya perubahan akibat biofisik dan perubahan akibat social ekonomi, sehingga menyebabkan adanya perubahan tutupan lahan pada Kawasan stasiun penelitian fakultas kehutanan universitas kuningan.

#### **SARAN**

Peningkatan rehabilitasi kawasan harus tetap dilakukan, mengingat kawasan stasiun penelitian masih di dominasi oleh kaliandra dan fungsi taman nasional sebagai kawasan konservasi, untuk itu penanaman tumbuhan lokal atau endemik harus di perbanyak..

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada Taman Nasional Gunung Ciremai yang telah memberikan ijin lokasi penelitian. Selanjutnya kepada Sivitas Akademika Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan yang telah memberikan bimbingannya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Alviya. I. 2006. Penetapan Hutan Lindung Gunung Ciremai Menjadi Taman Nasional dan Dampaknya Bagi Masyarakat Sekitar Kawasan. *Jurnal Analisis Kebijakan Hutan*. Vol 3 (2): 87-94
- BTNGC.(2010). Rencana strategis Taman Nasional Gunung Ciremai tahun 2010-2014. Balai Taman Nasional Gunung Ciremai, Kuningan.
- Dariah A., Erni Susanti, dan Fahmuddin Agus. 2011. Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan: Simpanan Karbon dan Emisi CO<sub>2</sub>. Hlm. 57-72. Balai Penelitian Tanah Bogor.
- Fajarwati, N., W. 2017. Evaluasi Potensi Wisata Taman Nasional Gunung Ciremai (TNGC) Untuk Ekowisata di Kecamatan Argapura Kabupaten Majalengka. [Skripsi] Universitas Pendidikan Indonesia. Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial. Bandung.
- Gunawan, H., Subiandono, E. 2013 Kondisi Biofisik dan Sosial Ekonomi dalam Konteks Restorasi Ekosistem Taman Nasional Gunung Ciremai, Jawa Barat. Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi. *Journal Of Forest Rehabilitation* Vol 1 (1): 17-37.
- Hersperger AM, Gennaio M, Verburg PH. 2010. Linking land change with driving forces and actors: Four conceptual. *Ecol Soc*. 15(4): 1-17
- Jaya INS, 2010. Analisis Citra Digital: Perspektif Penginderaan Jauh untuk Pengelolaan Sumberdaya Alam. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan IPB.

- JICA-RECA, (2014). Panduan Teknis Restorasi di Kawasan Konservasi “Hutan Hujan Tropis Pegunungan dan Hutan MonsoonTropis “ :Project on Capacity Building for Restoration Of Ecosystems in Conservation Areas.
- Ramlawati. Drs. H., Hamkal. Saenab., S. Yunus. R., S. 2017. Sumber belajar penunjang PLPG 2017 mata Pelajaran IPA
- Sunandi, I. 2013. Pengendalian Tumbuhan Invasif Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) di Blok Munjul Masigit Resort Cilimus. <http://btngciremai.blogspot.com/2013/03/pengendalian-tumbuhan-invasifkaliandra.html>
- Sunaryo, Deden G. 2015. Identifikasi tumbuhan asing invasif di Taman Nasional Tanjung Puting, Kalimantan Tengah. Prosiiding Seminar Bidang Masyarakat Biodivesity Indonesia. 1 (5): 1034-1039