

IDENTIFIKASI PENGGUNAAN LAHAN DAN ANALISIS KESESUAIAN POLA RUANG MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 OLI TAHUN 2020 (STUDI KASUS: SUB-DAS CIKERUH, CITARIK, DAN CIRASEA)

Land Use Identification and Spatial Pattern Suitability Analysis using 2020 Landsat 8 OLI Imagery (Case Study: Cikeruh, Citarik, and Cirasea Sub-watersheds)

Dwiki Ramadhan Rahman^{1)*}, Apong Sandrawati²⁾, dan Shantosa Yudha Siswanto²⁾

¹⁾ Program Studi Agroteknologi, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jl. Ir. Soekarno km. 21, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat 45363

²⁾ Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jl. Ir. Soekarno km. 21, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat 45363

ABSTRACT

Cikeruh, Citarik, and Cirasea sub-watersheds are part of the Citarum watershed which has been included in the 15 priority watersheds for critical land restoration. One of the causes of land criticality is land uses that is not in accordance with land capabilities or spatial pattern directions. The purpose of this study was to identify the types of land use in Cikeruh, Citarik, and Cirasea Sub-watersheds in 2020 and to evaluate the suitability of land use based on the spatial pattern of the West Java Regional Spatial Plans period of 2009-2029. This research was conducted through a descriptive-quantitative analysis approach through interpretation of Landsat 8 OLI satellite imagery using supervised classification method and maximum likelihood algorithm. Suitability analysis was conducted using the overlay (union) method between the resulted land use data and the spatial pattern of the West Java Regional Spatial Plans. The results of the Landsat 8 OLI image interpretation identified 5 land uses with the highest area, showed: dry land agriculture, forest, built-up land, rice field, and bare land covered 35,696.60 ha (41.78%), 14,819.90 ha (17.34%), 12,959.50 ha (15.17%), 9,112.95 ha (10.67%), 5,862.92 (6.86%) respectively. The accuracy level of the classification showed an overall accuracy value of 91.25% and a kappa index reached 0.90. Based on the results of the 2020 land use analysis of the Regional Spatial Plan, it showed that 40,997.18 Ha (47.98%) was suitable, 17,172.46 Ha (20.10%) was not suitable yet, and 2,276.99 Ha (31.92%) was not suitable.

Keywords : Classification, land use, Regional Spatial Plan, remote sensing, maximum likelihood

ABSTRAK

Sub-DAS Cikeruh, Citarik, dan Cirasea merupakan salah satu bagian DAS Citarum yang masuk ke dalam 15 DAS prioritas pemulihan lahan kritis. Salah satu penyebab terjadinya kekritisan lahan adalah pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan kapabilitas lahan ataupun arahan pola ruang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis penggunaan lahan di Wilayah Sub-DAS Cikeruh, Citarik, dan Cirasea pada tahun 2020 serta mengevaluasi kesesuaian penggunaan lahan terhadap Pola Ruang RTRWP Jawa Barat periode 2009-2029. Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan analisis kuantitatif deskriptif melalui interpretasi citra satelit Landsat 8 OLI metode supervised classification dengan algoritma maximum likelihood dan analisis kesesuaian menggunakan metode overlay (union) antara data penggunaan lahan yang dihasilkan terhadap Pola Ruang RTRWP Jawa Barat. Hasil dari proses interpretasi citra Landsat 8 OLI teridentifikasi 5 jenis penggunaan lahan dengan luas tertinggi, yaitu: Pertanian lahan kering, hutan, lahan terbangun, sawah, dan lahan terbuka dengan luas masing-masing 35,696.60 Ha (41.78 %), 14,819.90 Ha (17.34%), 12,959.50 Ha (15.17%), 9,112.95 Ha (10.67%), 5,862.92 (6.86%). Tingkat akurasi dari hasil klasifikasi tersebut memiliki nilai overall accuracy 91.25% dan indeks kappa mencapai 0.90. Berdasarkan hasil analisis kesesuaian penggunaan lahan tahun 2020 terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah menunjukkan bahwa 40,997.18 Ha (47.98%) sesuai, 17,172.46 Ha (20.10%) belum sesuai, dan 2,276.99 Ha (31.92%) tidak sesuai.

Kata kunci: Klasifikasi, penggunaan lahan, Rencana Tata Ruang Wilayah, penginderaan jauh, maximum likelihood

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum termasuk kedalam 15 DAS Prioritas pemulihan lahan kritis dalam Rancangan Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019 dikarenakan kondisi sumber daya lahan maupun kondisi hidrologinya yang dari tahun ke tahun selalu menurun. Seiring dengan pertumbuhan penduduk maka tingkat kebutuhan manusia akan lahan juga semakin meningkat. Menurut Bappenas (2014) kepadatan

penduduk di wilayah DAS Citarum mencapai 1,272 jiwa km⁻² angka ini lebih tinggi bila di dibandingkan rata-rata kepadatan penduduk Jawa Barat yang mencapai angka 1,198 jiwa km⁻². Penyebaran penduduk yang tidak merata dan tingginya laju pertumbuhan penduduk menyebabkan kepadatan aktivitas yang terpusat pada suatu wilayah yang menuntut peningkatan terjadinya eksploitasi sumber daya lahan, namun di sisi lain ketersediaan lahan bersifat terbatas. Dorongan kepadatan penduduk menyebabkan alih fungsi lahan seiring meningkatnya kebutuhan penduduk

yang akan mempengaruhi kondisi lingkungan di wilayah DAS. Hal ini sejalan dengan pernyataan Asdak (2010) dimana perubahan tata guna lahan dan jenis vegetasi dalam skala besar dan bersifat permanen dapat mempengaruhi hasil air dalam ekosistem DAS.

Land use atau penggunaan lahan merupakan berbagai bentuk manifestasi dari intervensi manusia terhadap sumber daya lahan dalam upaya pemenuhan kebutuhan hidup manusia baik pemenuhan kebutuhan pangan, tempat tinggal, tempat kerja, maupun kebutuhan spiritual. Bentuk penggunaan lahan memiliki sifat yang dinamis dimana perubahan lahan tersebut didasari atas dinamika kebutuhan manusia yang berubah seiring dengan waktu (Arsyad, 2010). Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan antara lain kondisi sosio-ekonomi, politik, kondisi lingkungan, dan regulasi setempat (Zhao *et al.*, 2018). Alih fungsi lahan dapat mengarah ke arah negatif apabila perubahan tersebut melampaui kemampuan lahan dan daya dukung lahan yang tersedia, begitu juga sebaliknya apabila alih fungsi lahan didasari atas perencanaan tata kelola wilayah yang sesuai dengan memperhatikan kemampuan dan daya dukung lahan maka perubahan lahan akan menuju ke arah positif (Hu *et al.*, 2008).

DAS Citarum Hulu telah mengalami perubahan penggunaan lahan yang signifikan dari tahun ke tahun. Selama periode tahun 1983-2002 luas wilayah hutan berkurang hingga mencapai 39,621 Ha, lahan sawah berkurang hingga mencapai 32,382 Ha, lahan terbangun meningkat 11,521 Ha dan lahan terbuka bertambah seluas 10,612 Ha (Haryanto *et al.*, 2007). Berdasarkan analisis peta tutupan lahan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2015 luas hutan di DAS Citarum hanya mencapai 110,211.60 ha (15.96%) masing-masing terdistribusi di wilayah hulu 34,095.25 ha (4.94%), tengah 57,178.70 ha (8.28%) dan hilir seluas 18,937.65 ha (2.74%) (Salim *et al.*, 2019). Mengacu ke dalam Pasal 18 ayat 2 Undang-Undang No. 41 Tahun 1999 dimana peruntukan luas lahan hutan adalah 30% dari total luas wilayah DAS, maka kondisi hutan yang hanya mencapai 15.96% di Wilayah DAS Citarum termasuk kondisi yang sangat memprihatinkan.

Remote sensing atau penginderaan jauh adalah Ilmu Pengetahuan dan seni dalam memperoleh informasi mengenai objek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh menggunakan perangkat tanpa melakukan kontak dengan objek, daerah, atau fenomena yang dikaji secara langsung (Lillesand *et al.*, 2015). Teknologi Remote Sensing dapat digunakan untuk pemantauan penggunaan lahan dari waktu ke waktu (Wicaksono, 2018). Pemanfaatan citra Landsat 8 OLI/TIRS disajikan dalam bentuk kuantifikasi data 12 bit dan peningkatan jumlah sensor menjadi 11 band channel yang lebih unggul dibandingkan generasi Landsat sebelumnya (Mukhoriyah dan Arifin, 2017). Pemanfaatan citra satelit Landsat 8 OLI/TIRS diharapkan dapat memberikan hasil interpretasi penggunaan lahan yang lebih akurat sehingga data yang didapat dapat dijadikan acuan untuk

mengevaluasi tata guna lahan di wilayah Sub-DAS Cikeruh, Citarik, dan Cirasea.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada wilayah Sub-DAS Cikeruh, Citarik dan Cirasea dengan letak astronomis 6°48'37.19" LS-7°14'33.32" LS dan 107°37'49.58" BT-107°57'0.21" BT. Wilayah Sub-DAS ini meliputi sebagian wilayah Kota Bandung, Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, Kabupaten Sumedang, dan Kabupaten Garut. Wilayah ini merupakan bagian wilayah dari DAS Citarum Hulu. Adapun peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1 dengan area yang diblok warna oranye.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu citra Landsat 8 OLI TIRS level 1 *precision and terrain correction* (L1TP) dengan spesifikasi jumlah band 11, kuantifikasi data 12 bit, dan resolusi spasial 30 m dalam format GeoTIFF yang dikonversi menjadi format IMG untuk diproses dalam ERDAS IMAGINE. Penelitian ini menggunakan 2 citra dengan tanggal akuisisi 27 juli 2020 dan 18 september 2020 yang di lakukan penggabungan dengan metode mosaik. Selain data citra satelit, peta pola ruang RTRW Provinsi Wilayah Jawa Barat periode 2009-2029 digunakan sebagai data acuan analisis kesesuaian penggunaan lahan terhadap pola ruang (Tabel 1).

Data referensi lain yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan training sample yaitu citra maxar yang diakses melalui Google Earth tahun 2020 serta data *Groundchecking* yang dilakukan pada 80 titik yang tersebar di wilayah Sub-DAS Cikaeruh, Citarik, dan Cirasea. Selain digunakan sebagai data referensi, data *groundchecking* juga digunakan sebagai data pembanding untuk uji akurasi hasil interpretasi citra.

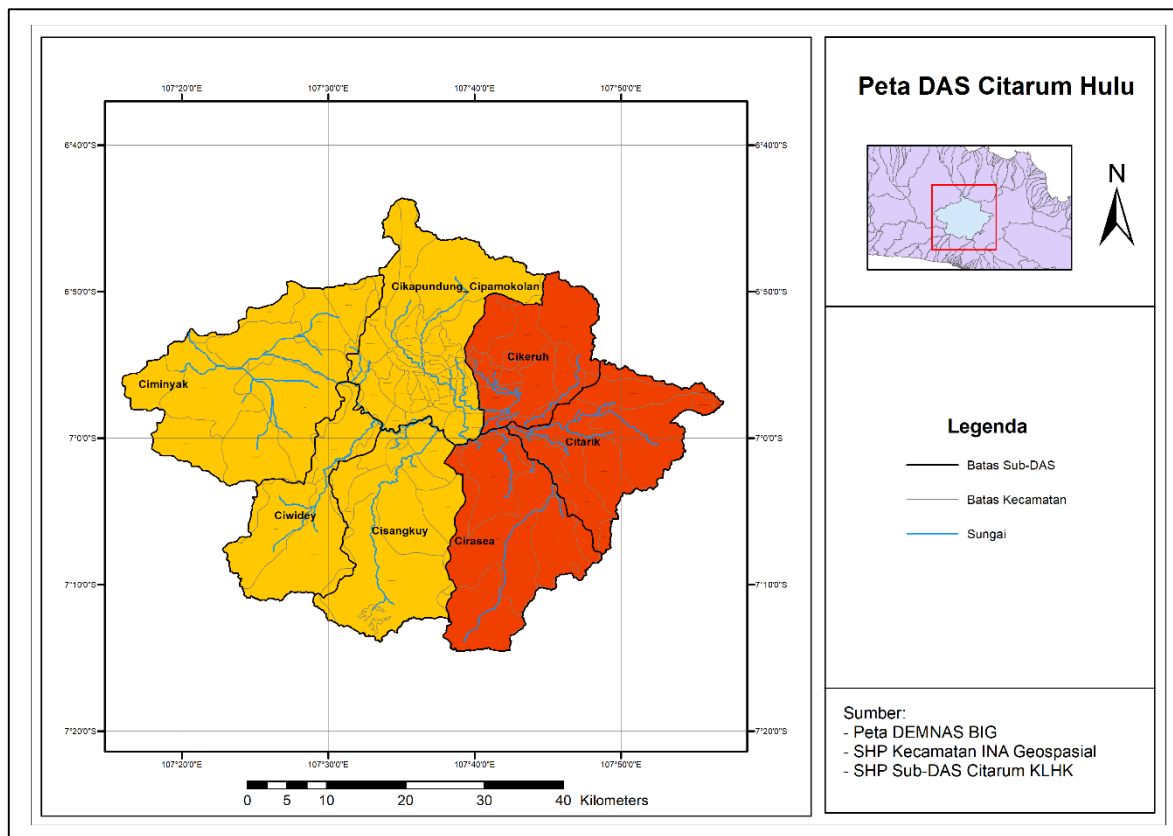
Identifikasi Penggunaan Lahan

Identifikasi penggunaan lahan tahun 2020 dilakukan dengan metode supervised classification dengan algoritma maximum likelihood pada aplikasi ERDAS IMAGINE. Proses interpretasi citra 8 OLI/TIRS diklasifikasikan menjadi 8 kelas, yaitu: badan air, hutan, perkebunan, pertanian lahan kering, sawah, rumput/belukar, lahan terbangun, dan lahan terbuka.

Analisis separabilitas merupakan analisis kuantitatif untuk mengevaluasi keterpisahan suatu kelas dari kelas yang lain dari *training sample* yang telah dibuat. Uji separabilitas perlu dilakukan untuk menentukan kelas-kelas yang perlu digabung apabila memiliki nilai keterpisahan kurang baik (Sampurno dan Thoriq, 2016). Analisis separabilitas dilakukan dengan menggunakan metode *Transformed Divergence Separability* dengan kategori sebagaimana Tabel 2 dan rumus sebagai berikut (Wahyuni, 2015):

$$TD_{ij} = 2000 \left(1 - \exp \left[\frac{-D_{ij}}{8} \right] \right)$$

Keterangan: TD_{ij} : Separabilitas antara kelas-i dan-j



Gambar 1. Peta DAS Citarum Hulu

Tabel 1. Daftar Bahan Utama yang digunakan pada penelitian

No	Bahan	Spesifikasi	Sumber	Kegunaan
1.	Citra Landsat tahun 1990, 2015, dan 2020	Resolusi 30 m	USGS	Interpretasi penggunaan lahan
2.	Peta RBI Jawa Barat	Skala 1 :25.000	BIG	Peta Dasar
3.	Peta Pola Ruang RTRWP Jawa Barat Periode 2009-2029	Skala 1:250.000	BAPPEDA	Evaluasi kesesuaian pola ruang

Tabel 2. Kriteria *Transformed Divergence Separability*

No	Nilai Kappa	Agreement
1.	< 0	<i>Less than change agreement</i>
2.	0.01-0.20	<i>Slight agreement</i>
3.	0.21-0.40	<i>Fair agreement</i>
4.	0.41-0.60	<i>Moderate agreement</i>
5.	0.61-0.80	<i>Substantial agreement</i>
6.	0.81-0.99	<i>Almost perfect agreement</i>

Sumber: Jaya (2014)

Uji Akurasi Klasifikasi Citra

Hasil klasifikasi penggunaan lahan yang telah dihasilkan perlu dilakukan uji akurasi yang bertujuan untuk menguji validitas data yang dihasilkan. Pengujian dibuat berdasarkan tingkat kesalahan untuk menentukan nilai persentase ketelitian dari pemetaan yang dilakukan. Untuk mengukur ketelitian pemetaan dilakukan dengan perhitungan overall accuracy dan indeks kappa (Jaya, 2014) dalam confusion matrix antara data hasil interpretasi dan data groundchecking. Adapun kategori kesesuaian akurasi kappa disajikan pada tabel 3.

$$User's\ accuracy = \frac{X_{ii}}{X_{+i}}$$

$$Producer's\ accuracy = \frac{X_{ii}}{X_{i+}}$$

$$Overall\ accuracy = \frac{\sum_{i=1}^r X_{ii}}{N} \times 100\%$$

$$Indeks\ Kappa = \frac{Overall\ accuracy - Random\ accuracy}{1 - Random\ accuracy}$$

$$Atau\ Indeks\ Kappa = \frac{N \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r X_{i+} X_{+i}}{N^2 - \sum_{i=1}^r X_{i+} X_{+i}}$$

Tabel 3. Kategori Kesesuaian Akurasi Kappa

No	Nilai Kappa	Agreement
1.	< 0	<i>Less than change agreement</i>
2.	0.01-0.20	<i>Slight agreement</i>
3.	0.21-0.40	<i>Fair agreement</i>
4.	0.41-0.60	<i>Moderate agreement</i>
5.	0.61-0.80	<i>Substantial agreement</i>
6.	0.81-0.99	<i>Almost perfect agreement</i>

Sumber: Viera dan Garret (2005)

Evaluasi Kesesuaian Penggunaan Lahan Terhadap Pola Ruang

Evaluasi kesesuaian penggunaan lahan terhadap pola ruang dilakukan dengan metode tumpang tindih atau overlay (union) antara peta penggunaan lahan aktual tahun 2020 dengan Peta Pola Ruang RTRW Provinsi periode

2009-2029. Hasil analisis kesesuaian penggunaan lahan terhadap pola ruang kemudian diklasifikasikan menjadi 3 kategori, yaitu: sesuai, belum sesuai, dan tidak sesuai. Adapun logika klasifikasi kesesuaian penggunaan lahan terhadap pola ruang disajikan sebagaimana Tabel 4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Interpretasi Citra

Band yang digunakan dalam proses interpretasi yaitu band 2-7 yang telah dilakukan penggabungan dengan bandstacking. Proses interpretasi dilakukan dengan pembuatan training sample yang didasarkan atas kunci interpretasi tekstual terhadap band combination 7-5-4 dari masing-masing penciri kelas penggunaan lahan sebagaimana yang disajikan pada Tabel 5. Setiap kelas penggunaan lahan dapat dikelompokkan berdasarkan kunci interpretasi tertentu. Lillesand *et al* (2015) menyatakan beberapa unsur kunci interpretasi yang dapat digunakan dalam pengklasifikasian kelas obyek antara lain: Warna, rona, ukuran, bentuk tekstur, bayangan, pola, dan Asosiasi obyek.

Training sample yang telah dibuat kemudian dilakukan pengujian analisis separabilitas menggunakan metode *Transformed Divergence*. Nilai *Transformed Divergence* memiliki rentang 0-2000, dimana nilai keterpisahan spektral yang baik berada di atas angka 1800 untuk kategori cukup. Sedangkan apabila nilai hasil uji separabilitas berada dibawah angka 1800 maka kelas tersebut harus digabungkan dengan kelas yang memiliki nilai spektral yang mirip. Hasil dari pengujian separabilitas dapat dilihat pada Tabel 6.

Dari hasil pengujian separabilitas, nilai keterpisahan spektral perkebunan terhadap hutan, rumput/belukar terhadap pertanian lahan kering, dan lahan terbuka terhadap lahan terbangun berada dalam kategori baik. Sementara nilai keterpisahan selain kelas tersebut memiliki nilai keterpisahan yang sangat baik. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa training sample yang telah dibuat tidak perlu dilakukan penggabungan kelas serta masing-masing training sample dapat digunakan untuk mengklasifikasikan berbagai penggunaan yang telah ditetapkan.

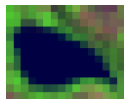

Tabel 4. Logika klasifikasi kesesuaian penggunaan lahan terhadap pola ruang



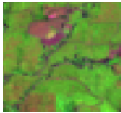





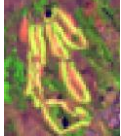



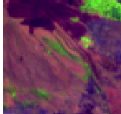

Penggunaan Lahan 2020	Arahan Pola Ruang 2009-2029														
	KHK	KHL	KSuHL	KPS	KRA	TA	KHP	KHR	KP	KRGT	KRGA	KE	KPDs	KPKt	
Badan Air	TS	TS	TS	TS	TS	S	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	
Hutan Lindung	S	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	T	T	
Hutan Produksi	S	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	T	T	
Perkebunan	TS	TS	TS	TS	TS	TS	S	S	S	S	S	S	T	T	
Pertanian Lahan Kering	TS	TS	TS	TS	TS	TS	S	S	S	S	S	S	T	T	
Sawah	TS	TS	TS	TS	TS	TS	S	S	S	S	S	S	T	T	
Rumput/Belukar	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	T	T	
Lahan Terbangun	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	S	S	S	
Lahan Terbuka	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	S	S	S	S	T	T	

Keterangan:

- S : Sesuai
- T : Transisi (Belum Sesuai)
- TS : Tidak Sesuai
- KHK : Kawasan Hutan Konservasi
- KHL : Kawasan Hutan Lindung
- KSuHL : Kawasan Sesuai untuk Hutan Lindung
- KPS : Kawasan Perlindungan Setempat
- KRA : Kawasan Resapan Air
- TA : Tubuh Air
- KHP : Kawasan Hutan Produksi
- KHR : Kawasan Hutan Rakyat
- KP : Kawasan Pertanian
- KRGT : Kawasan Rawan Gerakan Tanah
- KRGA : Kawasan Rawan Gunung Api
- KE : Kawasan Enclave
- KPDs : Kawasan Permukiman Perdesaan
- KPKt : Kawasan Permukiman Perkotaan

Tabel 1. Karakteristik Kunci Interpretasi Citra

No	Penggunaan lahan	Kenampakan			Keterangan
		Tekstual	Citra landsat 8 OLI	Foto lapang	
1	Badan Air	Warna biru tua hingga kehitaman, pola tidak teratur, tekstur halus, berukuran dari kecil hingga besar.		 107°39'22.05"E, 7°12'29.18"S	Danau

No	Penggunaan lahan	Kenampakan			Keterangan
		Tekstual	Citra landsat 8 OLI	Foto lapang	
2	Hutan	Warna hijau tua, pola tidak teratur, tekstur kasar, berukuran sedang hingga besar, terdistribusi di wilayah dengan elevasi tinggi		 107°38'43.55"E, 7°12'27.19"S	Kawasan hutan
3	Perkebunan	Warna hijau muda, pola teratur, tekstur halus, berukuran kecil hingga sedang, terdistribusi di wilayah dataran tinggi		 107°38'55.66"E, 7°13'26.24"S	Perkebunan teh
4	Pertanian Lahan Kering	Warna hijau kekuningan-hijau muda, pola teratur-tidak teratur, tekstur agak kasar, berukuran sedang-luas, terdistribusi di punggung bukit, gunung, atau dataran rendah		 107°41'42.05"E, 7°8'57.29"S	Berbagai jenis pertanian lahan kering, seperti: ladang, tegalan, dan hortikultura
5	Sawah	Warna biru muda, pola teratur, tekstur halus-agak kasar, berukuran kecil hingga sedang, banyak terdistribusi di wilayah dengan slope landai		 107°46'33.84"E, 6°56'47.78"S	Lahan yang ditanami padi dengan kondisi lahan basah
6	Rumput/belukar	Warna kuning, hijau muda, orange, dan pink agak oren, pola tidak teratur, tekstur halus, berukuran kecil		 107°45'59.64"E, 6°54'45.38"S	Lahan yang terdiri dari rumput atau semak belukar
7	Lahan terbangun	Warna merah muda-ungu, pola teratur-tidak teratur, tekstur kasar, berukuran sedang-luas		 107°45'1.20"E, 6°56'24.81"S	Lahan dengan bangunan dan infrastruktur
8	Lahan terbuka	Warna ungu tua hingga putih, pola tidak teratur, tekstur kasar, berukuran kecil		 107°40'0.72" E, 7°2'0.54"S	Lahan dengan tutupan vegetasi kurang dari 25%

Tabel 2. Hasil uji separabilitas citra tahun 2020

Penggunaan lahan	1	2	3	4	5	6	7	8
Badan Air (1)	0	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Hutan (2)	2000	0	1993	2000	2000	2000	2000	2000
Perkebunan (3)	2000	1993	0	2000	2000	2000	2000	2000
Pertanian Lahan Kering (4)	2000	2000	2000	0	2000	1996	2000	2000
Sawah (5)	2000	2000	2000	2000	0	2000	2000	2000
Rumput/Belukar (6)	2000	2000	2000	1996	2000	0	2000	2000
Lahan Terbangun (7)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	0	1993
Lahan Terbuka (8)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1993	0

Klasifikasi Penggunaan Lahan di Wilayah Citarum Timur tahun 2020

Hasil klasifikasi penggunaan lahan dari interpretasi citra Landsat 8 OLI TIRS tahun 2020 menggunakan metode *supervised classification* dengan

algoritma *maximum likelihood* dapat dilihat pada Gambar 2. Secara visual, dapat diidentifikasi kondisi penggunaan lahan didominasi oleh jenis penggunaan lahan pertanian lahan kering, hutan, dan lahan terbangun. Sawah mendominasi wilayah yang memiliki kemiringan lereng yang datar dan landai dan banyak tersebar di bagian tengah. Pertanian lahan kering banyak ditemukan di bagian wilayah

yang memiliki kemiringan lereng dari landai hingga agak curam seperti wilayah tengah dan bagian lereng bukit. Sedangkan wilayah hutan banyak tersebar di wilayah bagian punggung gunung dan bukit di bagian perbatasan DAS wilayah utara, selatan, dan timur.

Penggunaan lahan di Wilayah Sub-DAS Cikeruh, Citarik, dan Cirasea didominasi oleh 5 penggunaan lahan tertinggi yaitu Pertanian lahan kering seluas 35,696.60 Ha (41.78 %), Hutan dengan luas 14,819.90 Ha (17.34%), Lahan terbangun mencapai 12,959.50 Ha (15.17%), kemudian disusul dengan sawah seluas 9,112.95 Ha (10.67%), dan lahan terbuka dengan luasan mencapai 5,862,92 (6.86%). Adapun untuk luasan lahan lain disajikan pada Tabel 7.

Akurasi Klasifikasi Tutupan Lahan

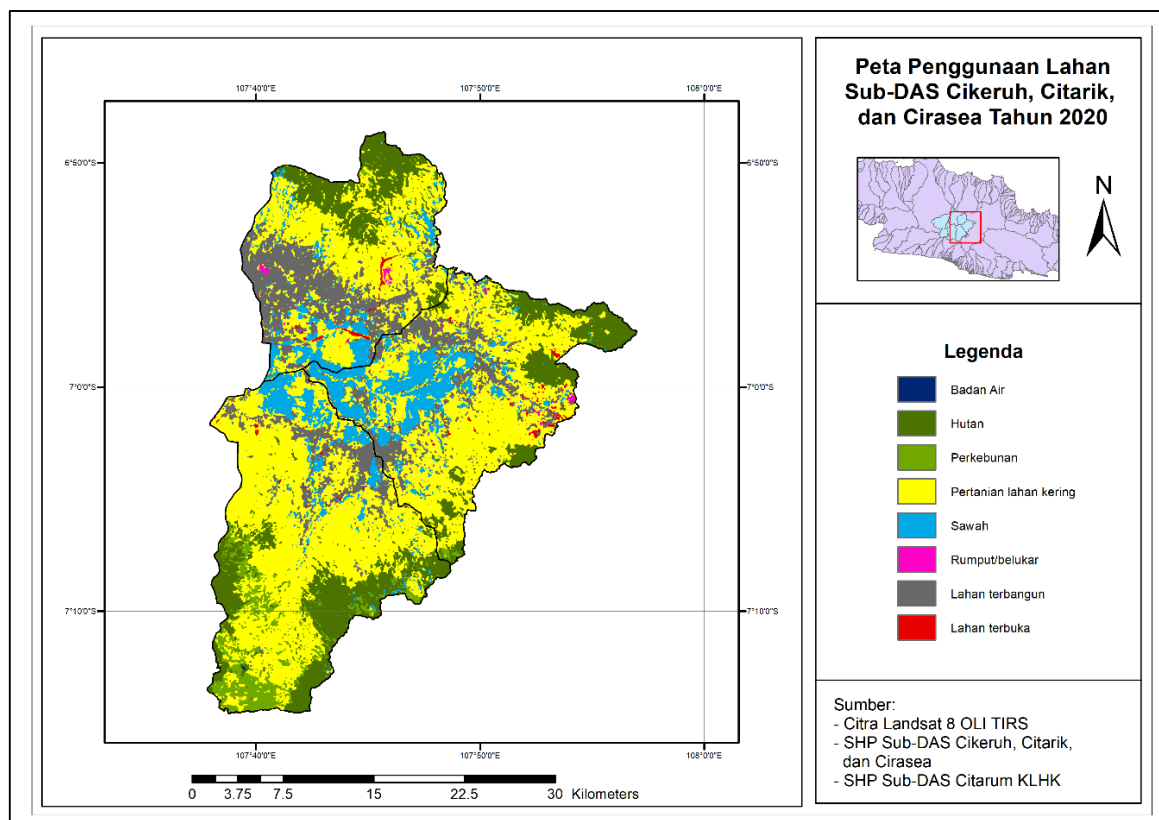
Groundchecking dilakukan dengan menggunakan metode Stratified sampling dengan total titik pengamatan mencapai 80 titik yang tersebar di Wilayah Sub-DAS Cikeruh, Citarik, dan Cirasea. Penentuan titik pengamatan dibuat berdasarkan metode purposive sampling dengan mempertimbangkan aksesibilitas titik pengamatan. Nilai akurasi klasifikasi dihitung menggunakan perhitungan overall accuracy dan indeks kappa berdasarkan tabel confusion matrix antara data penggunaan lahan dan titik groundchecking yang ditunjukkan pada Tabel 8.

Hasil dari perhitungan overall accuracy klasifikasi mencapai 91.25% sedangkan indeks kappa yang dihasilkan mencapai 0.90. Kelas penggunaan lahan rumput/belukar memiliki user's accuracy paling rendah (60%) dan memiliki maximum confusion terhadap pertanian lahan kering. Hal ini dapat terjadi karena karakteristik penggunaan lahan rumput/belukar memiliki kemiripan karakteristik spektral

terhadap penggunaan lahan pertanian lahan kering dengan ketinggian vegetasi yang rendah seperti hortikultura, padi gogo, ataupun pertanaman palawija. Sedangkan kelas lain memiliki tingkat *user's accuracy* dan *producer's accuracy* yang cukup tinggi dengan rata-rata akurasi 91.25 % untuk *user's accuracy* dan 94.18% untuk *producer's accuracy*. United States Geological Survey (USGS) telah menetapkan tingkat ketelitian hasil klasifikasi remote sensing sekurang-kurangnya yaitu 85% (Mentari, 2013 dalam Sampurno dan Thoriq, 2016), berdasarkan ketentuan tersebut maka akurasi hasil interpretasi baik *overall accuracy* ataupun indeks kappa yang dihasilkan dapat disimpulkan valid dan dapat digunakan. Sedangkan Indeks kappa yang dihasilkan termasuk kedalam kategori *almost perfect agreement*.

Evaluasi Kesesuaian Penggunaan Lahan terhadap Pola Ruang

Hasil analisis kesesuaian penggunaan lahan Sub-DAS Cikeruh, Citarik, dan Cirasea terhadap Pola Ruang RTRWP Jawa Barat periode 2009-2029 menggunakan metode *overlay (union)* disajikan pada Gambar 3 dan Tabel 9. Dari hasil analisis tersebut didapat hasil kelas kesesuaian: 47.98 % sesuai, 20.10% belum sesuai, serta 31.92% tidak sesuai. Kelas ketidaksesuaian tertinggi terdapat pada pemanfaatan 88.11% kawasan resapan air yang dimanfaatkan sebagai pertanian lahan kering seluas 15,394.86 Ha (81.51%) dan perkebunan seluas 1,246.02 (6.60%) Ha. Selain itu ketidaksesuaian tertinggi kedua disusul oleh 47.46% kawasan hutan lindung yang dimanfaatkan sebagai pertanian lahan kering seluas 4,677.66 Ha (35.02%) dan perkebunan seluas 1,648.80 Ha (12.34%).



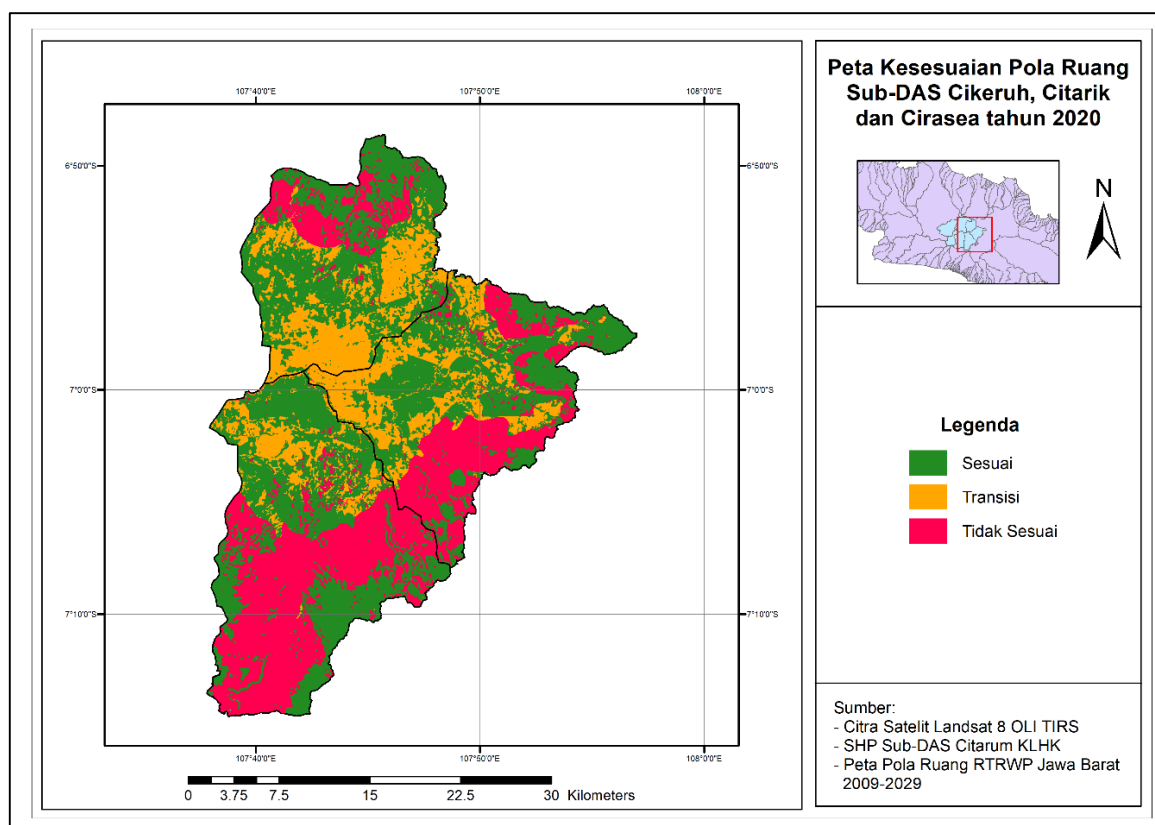
Gambar 2. Peta hasil klasifikasi penggunaan lahan citra Landsat 8 OLI

Tabel 3. Luas penggunaan lahan Wilayah Sub-DAS Cikeruh, Citarik, dan Cirasea tahun 2020

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Luas (%)
1	Badan Air	17.64	0.02
2	Hutan	14,819.90	17.34
3	Perkebunan	3,381.21	3.96
4	Pertanian Lahan Kering	35,696.60	41.78
5	Sawah	9,112.95	10.67
6	Semak/Belukar	3,595.93	4.21
7	Lahan Terbangun	12,959.50	15.17
8	Lahan Terbuka	5,862.92	6.86
Total		8,5446.63	100.00

Tabel 4. Confusion matrix hasil klasifikasi terhadap titik *groundcheck*

Hasil klasifikasi	Data <i>groundcheck</i> (titik pengamatan)								Row Total	User's Accuracy
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		
Badan Air (1)	10	0	0	0	0	0	0	0	10	100.00
Hutan (2)	0	10	0	0	0	0	0	0	10	100.00
Perkebunan (3)	0	0	10	0	0	0	0	0	10	100.00
Pertanian (4)	0	0	0	10	0	0	0	0	10	100.00
Sawah (5)	0	0	0	1	9	0	0	0	10	90.00
Rumput/Belukar (6)	0	0	0	4	0	6	0	0	10	60.00
Lahan Terbangun (7)	0	0	0	0	0	0	10	0	10	100.00
Lahan Terbuka (8)	0	0	0	1	0	0	1	8	10	80.00
Column Total	10	10	10	16	9	6	11	8	80	
Producer's Accuracy	100.00	100.00	100.00	62.50	100.00	100.00	90.91	100.00		



Gambar 3. Peta hasil evaluasi kesesuaian penggunaan lahan terhadap pola ruang Wilayah Sub-DAS Cikeruh, Citarik, dan Cirasea tahun 2020

Tabel 5. Luas kesesuaian penggunaan lahan terhadap pola ruang Wilayah Sub-DAS Cikeruh, Citarik, dan Cirasea

Kategori Kesesuaian	Luas (Ha)	Luas (%)
Sesuai	40,997.18	47.98
Belum Sesuai	17,172.46	20.10
Tidak Sesuai	27,276.99	31.92
Total	85,446.63	100.00

Menurut Meijer *et al.*, (2013) pengolahan tanah secara signifikan dapat mempengaruhi kerentanan tanah

terhadap erosi yang dapat mempercepat dan memperbesar laju erosi. Oleh karena itu kelas pertanian lahan kering yang memiliki karakteristik pengolahan tanah cenderung relatif tinggi memungkinkan terjadinya peningkatan laju erosi sehingga pemanfaatan kawasan daerah resapan air dan hutan lindung untuk kawasan pertanian bukanlah pemanfaatan yang bijak. Oleh karena itu diperlukan penataan kembali tata guna lahan sesuai pola ruang yang berlaku. Sistem olah tanah konservasi sangat diperlukan untuk menekan besarnya aliran permukaan dan erosi

(Banuwa, 2013). Sistem pertanian berkelanjutan dengan menerapkan kaidah konservasi tanah dan air hendaknya menjadi tata laksana prioritas dalam pemanfaatan lahan pertanian di kawasan Hulu DAS seperti wilayah Sub-DAS Cikeruh, Citarik, dan Cirasea yang merupakan bagian dari kawasan hulu DAS Citarum.

SIMPULAN

Identifikasi penggunaan lahan menggunakan citra Landsat 8 OLI TIRS di Wilayah Sub-DAS Cikeruh, Citarik, dan Cirasea menghasilkan 5 penggunaan lahan tertinggi yaitu: Pertanian lahan kering seluas 35,696.60 Ha (41.78 %), Hutan dengan luas 14,819.90 Ha (17.34%), Lahan terbangun mencapai 12,959.50 Ha (15.17%), kemudian disusul dengan sawah seluas 9,112.95 Ha (10.67%), dan lahan terbuka dengan luasan mencapai 5,862.92 (6.86%). Tingkat akurasi dari hasil klasifikasi tersebut memiliki nilai overall accuracy 91.25% mencapai dan indeks kappa mencapai 0.90. Kedua nilai akurasi tersebut telah memenuhi syarat akurasi yang ditetapkan oleh USGS (85%) dan termasuk kedalam kategori almost perfect agreement.

Berdasarkan hasil analisis kesesuaian penggunaan wilayah Sub-DAS Cikeruh, Citarik, dan Cirasea tahun 2020 terhadap pola ruang dari RTRW Provinsi Jawa Barat periode 2009-2029 didapat hasil persentase kesesuaian lahan: 47.98 % sesuai, 20.10% belum sesuai, serta 31.92% tidak sesuai. Ketidaksesuaian tertinggi terdapat pada jenis alokasi kawasan resapan air dan kawasan hutan lindung yang sebagian besar dimanfaatkan sebagai pertanian lahan kering dan perkebunan. Tingginya jumlah pemanfaatan lahan untuk jenis pertanian lahan kering di wilayah DAS bagian hulu perlu diimbangi dengan penerapan sistem pertanian berkelanjutan dengan menerapkan kaidah konservasi tanah dan air untuk menopang keberlanjutan ketersediaan air di Wilayah DAS Citarum.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. 2nd ed. IPB Press, Bogor.466 pp.
- Asdak, C. 2014. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. 6th ed. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 630 pp.
- Banuwa, I.S. 2013. *Erosi*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta. 205 .
- Haryanto, E. T., T. Herwanto, and D.R. Kendarto 2007. Perubahan bentuk penggunaan lahan dan Implikasinya terhadap koefisien air larian DAS Citarum Hulu Jawa Barat. *Jurnal Bionatura*, 9(1): 1-15.
- Hu, D., G. Yang, Q. Wu, H. Li, X. Liu, X. Niu, Z. Wang, and Q. Wang.. 2008. Analyzing land use changes in the metropolitan jilin city of Northeastern China Using Remote Sensing and GIS. *Sensors*, 8(9): 5449-5465. <https://doi.org/10.3390/s8095449>
- Jaya, I.N.S. 2014. Analisis Citra Digital (Perspektif Pengideraan Jauh Untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam). IPB Press. Bogor.
- Lillesand, T., R.W. Kiefer, and J. Chipman. 2015. *Remote sensing and image interpretation*. John Wiley & Sons, Inc., New York
- Meijer, A.D., J.L. Heitman, J.G. White, and R.E. Austin. 2013. Measuring erosion in long term tillage plots using grounds based lidar. *Journal Soil and Erosion*, 126: 1-10.
- Mukhoriyah, S. A., danS. Arifin. 2017. Identifikasi Penggunaan Lahan Di Kabupaten Merauke Menggunakan Citra Landsat 8. *In Seminar Nasional Geomatika*. Jakarta .p. 2017-2.
- Salim, A.G., I.W.S. Dharmawan dan B.H. Narendra. 2019. Pengaruh luas tutupan lahan hutan terhadap karakteristik hidrologi DAS Citarum Hulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2): 333-340.
- Sampurno, R.M., A. Thoriq. 2016. Klasifikasi tutupan lahan menggunakan citra landsat 8 operational land imager (OLI) di Kabupaten Sumedang. *Jurnal Teknotan*, 10(2): 61-70
- Viera, A.J., and M.J. Garrett. 2005. Understanding interobserver agreement: the kappa statistic. *Fam med*, 37(5): 360-363.
- Wicaksono, D.A. 2018. Analisis perubahan penggunaan lahan di das kalisari menggunakan remote sensing (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Zhao, X., J. Pu, X. Wang, J. Chen, L.E. Yang, and Z. Gu. 2018. Land-use spatio-temporal change and its driving factors in an artificial forest area in Southwest China. *Sustainability*, 10(11): 4066.