

Analisis perubahan penutup lahan Kabupaten Banyumas menggunakan Citra Satelit Landsat

Land cover change analyst in Banyumas Regency using Landsat Satellite Imagery

R H Nugroho¹, E F Rini¹, dan M J Rahayu¹

¹Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Corresponding author's email: rahmanhilmy@student.uns.ac.id

Abstrak. Kabupaten Banyumas merupakan wilayah yang mengalami perkembangan penutup lahan yang pesat di wilayah Provinsi Jawa Tengah bagian barat. Kabupaten ini mengalami perubahan penutup lahan pada kurun waktu 2001-2021. Perubahan penutup lahan perlu dipantau menggunakan teknologi GIS dengan data citra satelit Landsat tahun 2001, 2011, dan 2021. Citra satelit diolah melalui proses koreksi atmosferik, cloud masking dan mozaik citra, serta metode supervised classification untuk menghasilkan peta penutup lahan. Hasil uji akurasi penutup lahan menggunakan confusion matrix menunjukkan 85,71 % sampel sesuai sehingga dapat digunakan untuk analisis. Penutup lahan Kabupaten Banyumas pada tahun 2001, 2011 dan 2021 didominasi oleh lahan kebun, sawah, dan hutan. Perubahan penutup lahan pada tahun 2001-2021 didominasi oleh lahan non terbangun yang menjadi kawasan terbangun. Pada periode 2011-2021, terjadi perluasan kawasan terbangun sebesar 2.228 Ha (17,6 %). Sementara periode tahun 2011-2021, perubahan lahan paling signifikan terjadi pada kawasan terbangun yang meningkat sebesar 2.785 Ha (18,7 %). Perubahan ini terjadi akibat alih fungsi lahan sawah, tegalan, kebun, hutan, tanah kosong menjadi kawasan terbangun.

Kata Kunci: Kabupaten Banyumas; Klasifikasi Terbimbing; Landsat; Perubahan Penutup Lahan; Sistem Informasi Geografis

Abstract. Banyumas Regency is a rapidly changing land-cover region in the west part of Central Java Province. This region's land cover changes were tracked using GIS technology and Landsat satellite imagery in 2001, 2011, and 2021. To create land cover

maps, satellite images are processed using atmospheric correction, cloud masking, image mosaics, and supervised classification. The land cover accuracy test using the confusion matrix reveals that 85.71% of the sample is suitable for analysis. Gardens, rice fields, and forests dominated the land cover of Banyumas Regency in 2001, 2011, and 2021. Non-built land that became a built-up area dominated land cover changes from 2001 to 2021. Over the period 2011-2021, the built-up area increased by 2,228 Ha (17.6%). Meanwhile, the most significant land change in Banyumas Regency occurred in the built-up area, which increased by 2,785 Ha (18.7%) between 2011 and 2021. This transformation occurs as a result of the conversion of rice fields, fields, gardens, forests, and bare land to built-up areas.

Keywords: Banyumas Regency; Geographic Information System; Land Cover Change; Landsat; Supervised Classification

1. Pendahuluan

Wilayah adalah kesatuan geografis beserta unsur terkait dan sistemnya ditentukan berdasarkan administrasi seperti kabupaten [1]. Wilayah tidak terlepas dengan perencanaan tata ruang berkembang dengan munculnya pusat kegiatan baru dan urbanisasi [2]. Perkembangan wilayah yang menyebabkan perubahan lahan disebabkan kebutuhan ruang/lahan semakin meningkat [3,4]. Fungsi utama lahan adalah sebagai tempat tinggal dan penunjang kegiatan untuk kelangsungan hidup manusia [5]. Penutup lahan (*land cover*) merupakan jenis kenampakan permukaan bumi yang mengacu pada kumpulan biotik dan abiotik yang memiliki sistem untuk dijadikan pedoman dalam interpretasi citra satelit menggunakan klasifikasi penutup lahan [3]. Klasifikasi penutup lahan adalah pengelompokan berbagai jenis penutup lahan ke dalam sistem tertentu dan dijadikan pedoman dalam interpretasi citra satelit [6]. Klasifikasi penutup lahan dibagi menjadi tujuh kelas meliputi kawasan terbangun, sawah, tegalan, kebun, hutan, tanah kosong, dan badan air.

Kabupaten Banyumas terletak di bagian barat daya Provinsi Jawa Tengah dan masuk ke dalam wilayah pengembangan pusat ekonomi regional [7]. Banyumas terletak di lokasi strategis karena berada di persimpangan lalu lintas regional jalur selatan Jawa. Kabupaten ini secara administratif dibagi menjadi 27 kecamatan. Pada kurun waktu 20 tahun terakhir, Kabupaten Banyumas mengalami perkembangan dan paling pesat terjadi di ibu kota kabupaten, yaitu di Kota Purwokerto. Di sisi lain, perkembangan di Kabupaten Banyumas juga terjadi di kecamatan lain, seperti Kecamatan Sokaraja, Banyumas, Ajibarang, dan Wangon.

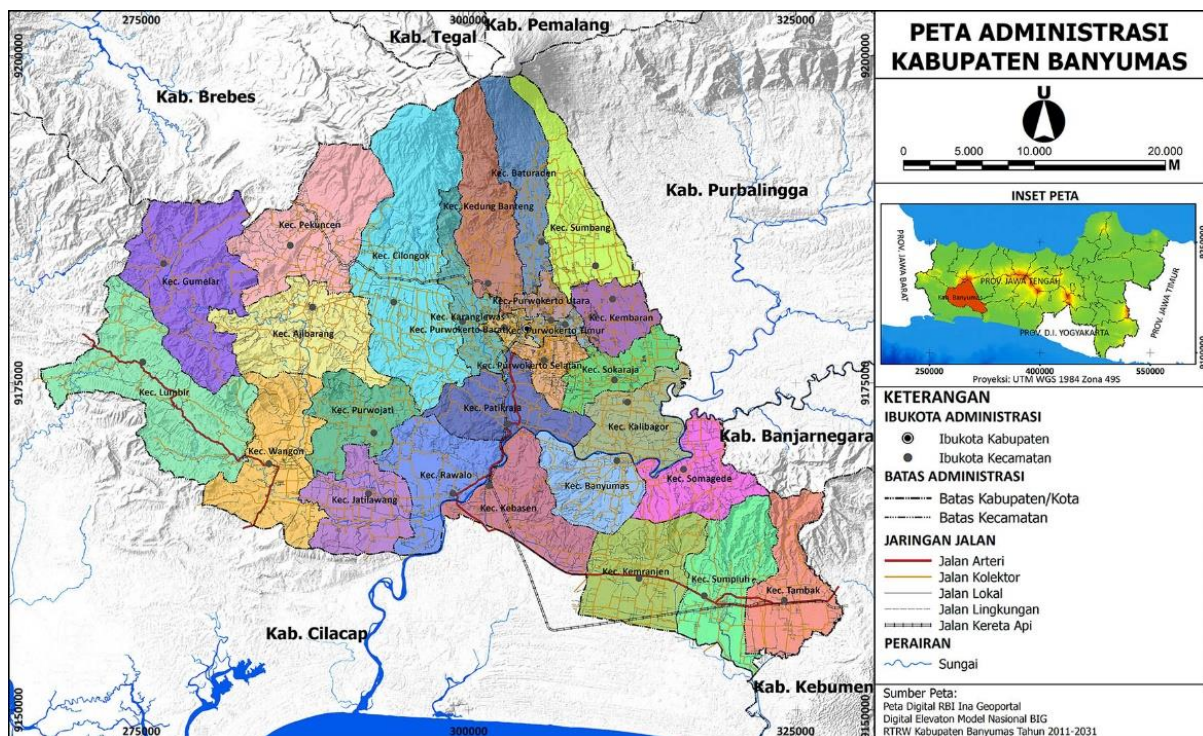
Seiring dengan wilayah yang berkembang dan kebutuhan lahan yang meningkat, permukiman baru akan muncul karena alih fungsi lahan [6]. Perubahan penutup lahan didefinisikan sebagai peralihan suatu penutup lahan menjadi penutup lahan lainnya dalam kurun waktu tertentu [3,6]. Perubahan penutup lahan mengakibatkan munculnya permukiman baru [6] dan menjadi konsekuensi dari pembangunan yang tidak dapat dihindarkan [8]. Perubahan lahan di Kabupaten Banyumas perlu dipantau. Pemantauan perubahan lahan dapat dilakukan dengan menggunakan GIS dan memanfaatkan Citra Satelit Landsat [9].

Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai perubahan penutup lahan di Kabupaten Banyumas pada tahun 2001 – 2021. Perubahan lahan akan terus terjadi seiring dengan perkembangan wilayah. Perlu adanya upaya untuk mengatasi fenomena perubahan lahan agar meminimalkan dampak negatif. Rumusan masalah penelitian ini adalah “Bagaimana perubahan penutup lahan Kabupaten Banyumas menggunakan klasifikasi terbimbing pada tahun 2001 – 2021?”. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan lahan di Kabupaten Banyumas pada tahun 2001 – 2021 menggunakan klasifikasi terbimbing. Selanjutnya, disusun sasaran penelitian untuk mencapai tujuan penelitian yang meliputi:

1. Mengidentifikasi kondisi penutup lahan Kabupaten Banyumas pada tahun 2001, 2011, dan 2021;
2. Menganalisis perubahan penutup lahan Kabupaten Banyumas pada tahun 2001 – 2011, dan 2011 – 2021.

2. Metode

2.1. Ruang lingkup wilayah studi



Gambar 1. Peta administrasi Kabupaten Banyumas [7].

Wilayah administratif Kabupaten Banyumas menjadi ruang lingkup wilayah dalam penelitian ini (lihat Gambar 1). Kabupaten Banyumas secara geografis terletak di antara $7^{\circ}15'05''$ - $7^{\circ}37'10''$ LS dan $108^{\circ}39'17''$ – $109^{\circ}27'15''$ BT. Secara administratif, Kabupaten Banyumas berbatasan langsung dengan tujuh kabupaten di sekitarnya. Kabupaten Banyumas memiliki wilayah seluas 138.916 Ha atau 4,04% dari luas Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Banyumas dibagi menjadi 27 Kecamatan yang beribu kota di Purwokerto.

2.2. Sumber data

Penelitian ini menggunakan data sekunder meliputi data citra satelit dan data batas wilayah Kabupaten Banyumas (lihat Tabel 1). Citra satelit yang bersumber dari USGS menggunakan dua jenis, yaitu citra satelit Landsat 5 TM untuk tahun perekaman 2001 dan 2011, serta citra satelit Landsat 8 OLI/TIRS untuk tahun perekaman 2020 dan 2021 [9]. Citra tahun 2020 diperlukan dikarenakan penelitian dilakukan pada awal tahun 2021 sehingga ketersediaan citra tahun 2021 masih minim. Selain itu, data batas wilayah didapatkan dari RTRW Kabupaten Banyumas Tahun 2011 – 2031 yang bersumber dari Dinas Perumahan dan Permukiman Kabupaten Banyumas, serta Ina Geoportal Badan Informasi Geospasial [7,10]. Penelitian ini menggunakan *software* ArcMap versi 10.8 dan QGIS versi 2.18 yang digunakan untuk mengolah citra satelit.

Tabel 1. Sumber data.

Data	Jenis Data	Bentuk Data	Teknik Pengumpulan Data	Sumber Data	Tahun Data
Citra Satelit Landsat 5 TM	Sekunder	Peta	Cita Satelit	USGS	2001; 2011
Citra Satelit Landsat 8 OLI/TIRS	Sekunder	Peta	Cita Satelit	USGS	2020; 2021
Batas Wilayah Kabupaten Banyumas	Sekunder	Peta	Studi Literatur	Dinperkim Kab. Banyumas, BIG	Terbaru

2.3. Tahap penelitian

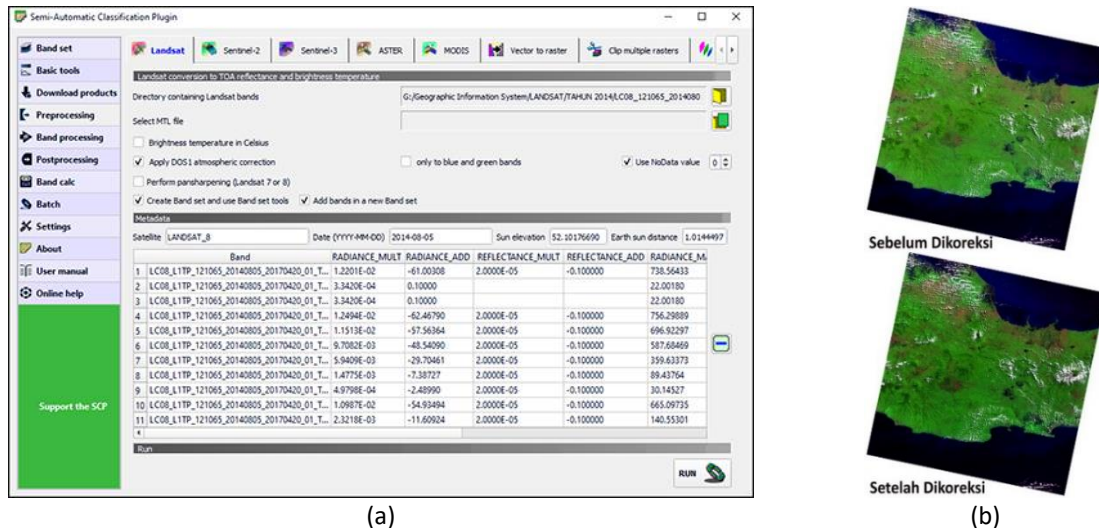
Penelitian menggunakan analisis spasial untuk mengetahui perubahan penutup lahan Kabupaten Banyumas tahun 2001 – 2021. Tahap penelitian dapat dilihat melalui *flowchart* pada Gambar 2. Citra satelit Landsat yang telah di unduh kemudian diinterpretasikan untuk menghasilkan peta tutupan lahan dengan melalui proses pengolahan citra satelit yang terdiri dari koreksi atmosferik, *cloud masking* dan mozaik citra, serta klasifikasi terbimbing citra satelit. Hasil dari klasifikasi citra satelit kemudian akan diuji keakuratannya dengan hasil observasi.



Gambar 2. Flowchart tahap penelitian.

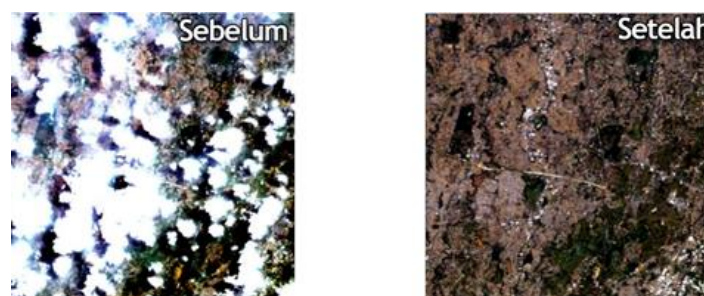
2.3.1. Koreksi atmosferik. Citra satelit Landsat yang diperoleh dari situs USGS telah dikoreksi secara geometris. Citra satelit kemudian dikoreksi atmosferik menggunakan *Semi-Automatic Classification Plugin* pada *software* QGIS [11]. Gambar 3(a) menunjukkan tampilan dari *Semi-Automatic Classification Plugin*. Citra satelit yang telah dikoreksi akan memiliki kontras warna yang lebih jelas dibandingkan sebelum dilakukan koreksi. Hal ini dapat mempermudah proses

klasifikasi penutup lahan pada tahap selanjutnya. Gambar 3(b) menunjukkan perbedaan citra Landsat 8 OLI/TIRS yang menggunakan Band 753 sebelum dan sesudah dikoreksi.



Gambar 3. Koreksi atmosferik dengan *Semi-Automatic Classification Plugin*
(a) Tampilan *Semi-Automatic Classification Plugin* (b) Perbandingan citra sebelum dan setelah di koreksi.

2.3.2. Cloud masking dan mozaik citra. Awan dan bayangan awan pada citra satelit membatasi informasi pada sistem informasi geografis (SIG), terutama untuk deteksi perubahan *time series* [12]. *Cloud masking* bertujuan untuk menyeleksi awan pada citra satelit. Area yang teridentifikasi sebagai awan akan digantikan oleh citra satelit pada waktu perekaman yang berbeda. Dengan menggunakan *software* ArcGIS, citra yang telah diseleksi kemudian digabung dengan membuat mozaik citra menggunakan *tool mosaic to new raster*. Setelah itu citra satelit dipotong sesuai dengan ruang lingkup wilayah studi Kabupaten Banyumas menggunakan *tool clip raster*. Perbandingan citra satelit sebelum dan sesudah proses *cloud masking* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan Citra Landsat sebelum dan setelah proses *cloud masking* [12].

2.3.3. Klasifikasi terbimbing (supervised classification) citra satelit. Klasifikasi citra satelit adalah proses penyusunan, pengurutan, atau pengelompokan semua pixel ke dalam beberapa kelas berdasarkan kategori untuk menghasilkan peta dalam bentuk raster [13]. Klasifikasi

terbimbing (*supervised classification*) memiliki keunggulan untuk memiliki kontrol terhadap informasi berdasarkan *training sample*, dan kontrol terhadap keakuratan klasifikasi. *Supervised classification* dilakukan dengan metode *maximum likelihood* yang memiliki keunggulan mengevaluasi kuantitatif varian maupun hubungan pola tanggapan spektral saat mengklasifikasi piksel yang tidak dikenal [14]. Contoh *training sample/training area* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Training area* klasifikasi terbimbing penutup lahan.

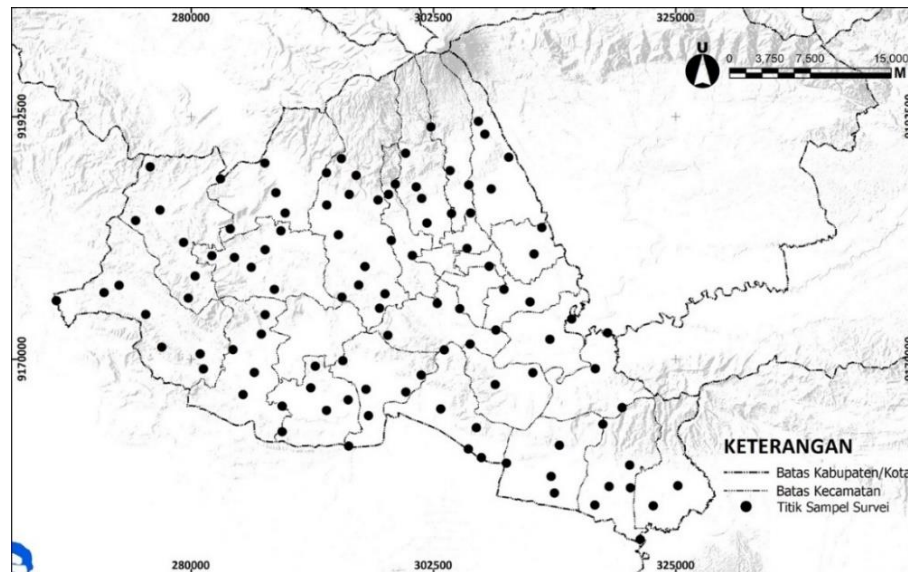
Penutup Lahan	Training Area
Kawasan Terbangun	
Sawah	
Tegalan	
Kebun	
Hutan	
Tanah Kosong	
Badan Air	

Interpretasi citra dibagi menjadi 7 kelas penutup lahan meliputi kawasan terbangun, sawah, tegalan, kebun, tanah kosong, hutan, dan badan air. Citra satelit tahun 2001, 2011, dan 2021 diinterpretasi menggunakan *software* ArcGIS 10.8 melalui pengambilan *training area* sebagai sampel piksel pada masing-masing penutup lahan. *Training area* mengacu pada rona, bentuk, warna, pola, serta ukuran [4]. Hasil klasifikasi penutup lahan kemudian dilakukan *smoothing* untuk menyederhanakan garis batas penutup lahan.

2.3.4. Uji akurasi penutup lahan. Penutup lahan yang telah dibuat melalui klasifikasi terbimbing akan diuji akurasi untuk mengetahui seberapa besar keakuratan klasifikasi citra dengan kondisi eksisting. Uji akurasi dilakukan dengan mengambil titik sampel penutup lahan hasil interpretasi citra satelit pada tahun 2021 yang diklasifikasi. Penentuan jumlah sampel penutup lahan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$N = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

Di mana p merupakan akurasi persen yang diharapkan, q adalah selisih antara 100 dan p , serta E adalah kesalahan yang diizinkan. Nilai $Z = 2$ digeneralisasikan dari standar deviasi normal 1,96 [15]. Akurasi yang diharapkan dalam penentuan sampel ini adalah 85 dan kesalahan yang diizinkan sebesar 7. Oleh karena itu, jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 105 titik. Jumlah sampel dibagi berdasarkan klasifikasi penutup lahan dengan pembagian yang sama rata. Maka, sampel tiap klasifikasi penutup lahan berjumlah 15 titik. Penentuan titik sampel dipilih secara acak menggunakan *tool create random point* pada *software* ArcGIS [5]. Persebaran sampel dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta persebaran sampel penelitian.

Observasi dilakukan untuk mengecek langsung kondisi penutup lahan pada titik sampel untuk menguji akurasi peta penutup lahan. Uji akurasi ini menggunakan *confusion matrix* (lihat Tabel 4) untuk menghitung *overall accuracy* [6]. Penghitungan akurasi sampel dengan cara menjumlahkan sampel yang benar dan membagi dengan jumlah keseluruhan sampel dan dikalikan 100% [4]. Hasil klasifikasi penutup lahan bisa digunakan apabila uji akurasi penutup lahan terhadap sampel lebih dari 85% [5].

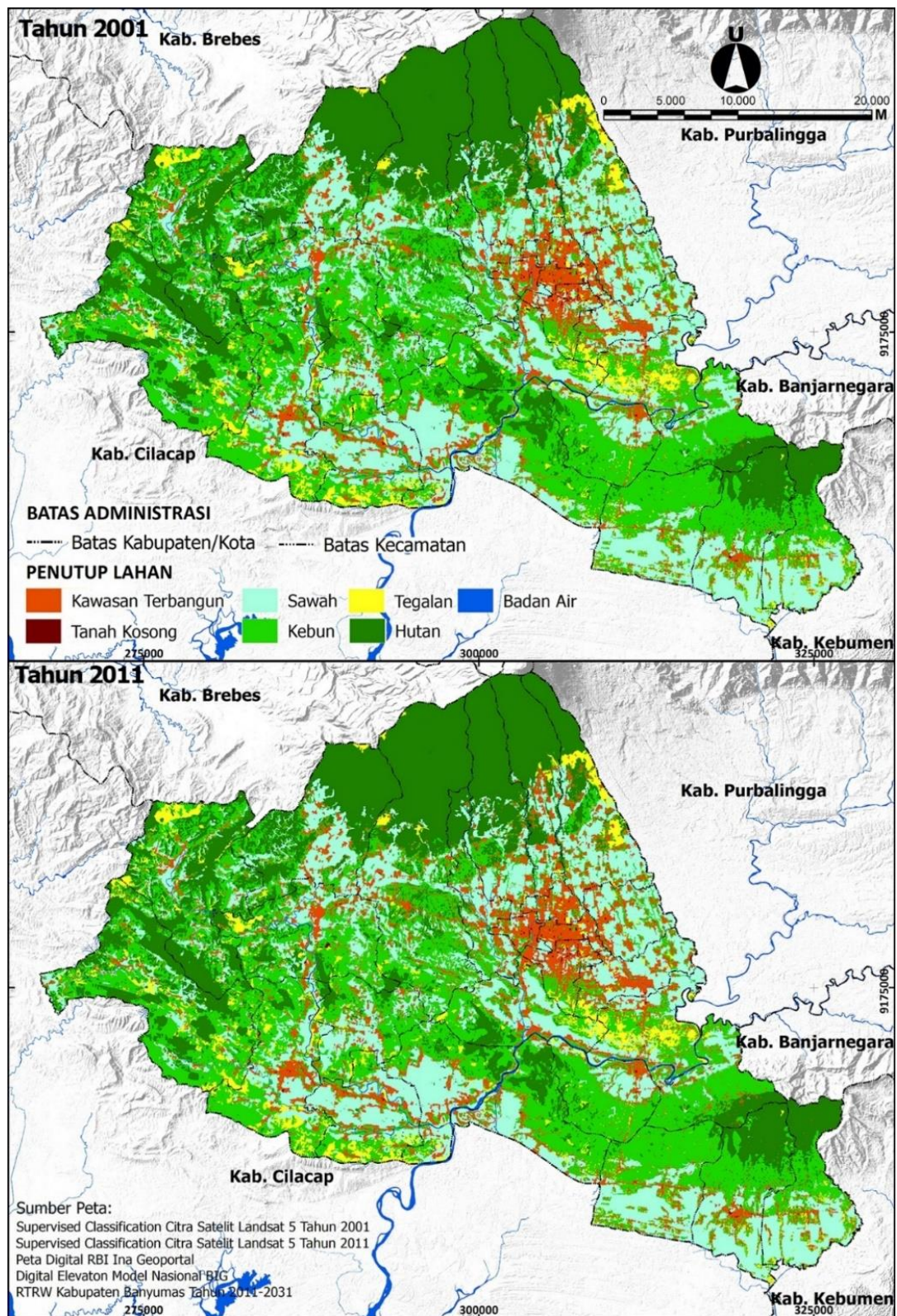
3. Hasil dan pembahasan

3.1. Penutup lahan Kabupaten Banyumas tahun 2001, 2011, dan 2021

Interpretasi citra satelit Landsat menghasilkan peta raster penutup lahan Kabupaten Banyumas tahun 2001, 2011, dan 2021 dengan resolusi spasial sebesar 30 m. Penutup lahan di Kabupaten Banyumas dibagi menjadi tujuh kelas, meliputi: kawasan terbangun, sawah, tegalan, kebun, hutan, tanah kosong, dan badan air (lihat Tabel 2). Pada Tabel 3 menunjukkan luas dan persentase penutup lahan pada tahun 2001, 2011, dan 2021 pada masing-masing kelas.

Tabel 3. Luas penutup lahan Kabupaten Banyumas.

Penutup Lahan	Tahun 2001		Tahun 2011		Tahun 2021	
	Luas (Ha)	Persentase	Luas (Ha)	Persentase	Luas (Ha)	Persentase
Kawasan Terbangun	12679,02	9,13%	14901,48	10,73%	17686,71	12,73%
Sawah	36384,66	26,19%	35746,02	25,73%	35446,50	25,52%
Tegalan	7897,86	5,69%	7517,70	5,41%	7200,54	5,18%
Kebun	45057,06	32,43%	43881,39	31,59%	41513,40	29,88%
Hutan	35397,9	25,48%	35282,52	25,40%	35133,03	25,29%
Tanah Kosong	240,93	0,17%	254,52	0,18%	589,59	0,42%
Badan Air	1258,83	0,91%	1332,63	0,96%	1346,49	0,97%
Total	138916,26	100,00%	138916,26	100,00%	138916,26	100,00%



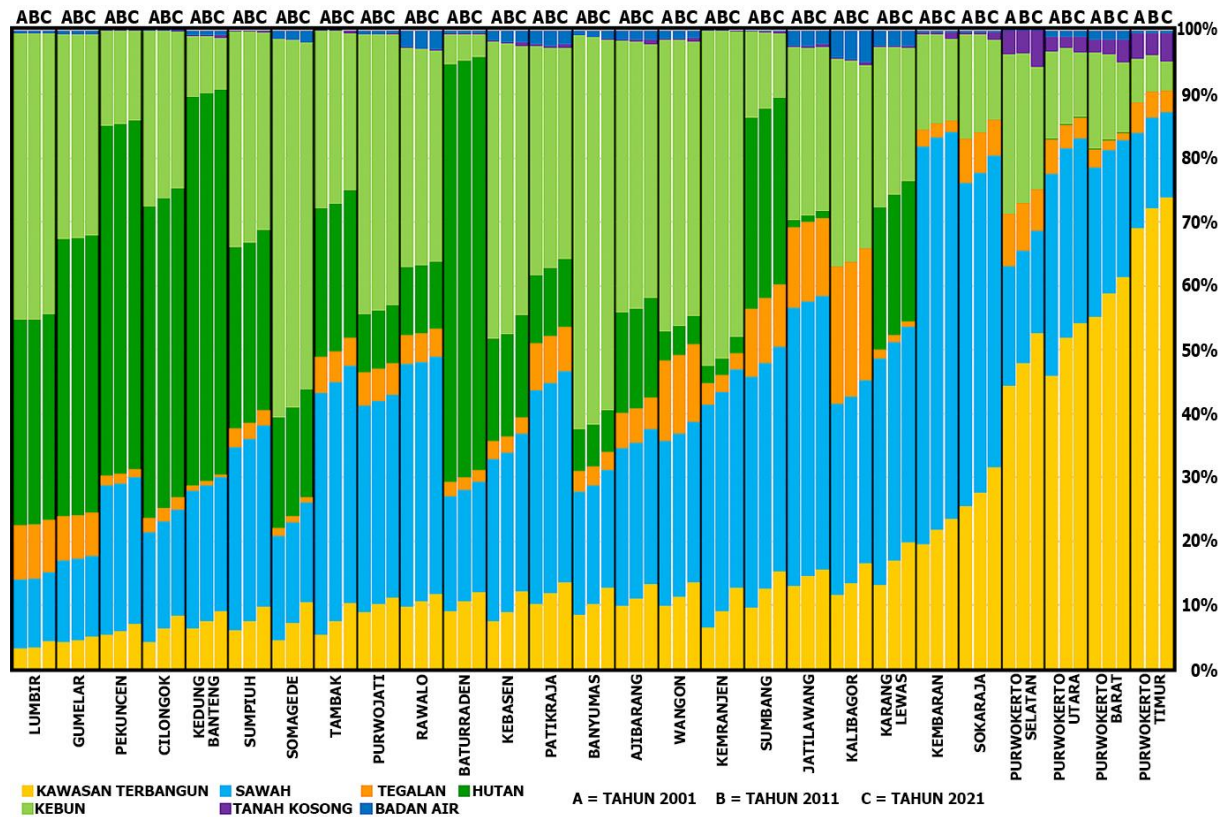
Gambar 6. Peta penutup lahan Kabupaten Banyumas tahun 2001 dan 2011.

Secara umum, pada tahun 2001 hingga tahun 2021, penutup lahan di Kabupaten Banyumas didominasi oleh lahan kebun, sawah, dan hutan. Persebaran masing-masing kelas penutup lahan dapat dilihat pada peta penutup lahan tahun 2001 (Gambar 6), peta penutup lahan tahun 2011, serta peta penutup lahan tahun 2021 (Gambar 9). Kawasan terbangun di Kabupaten Banyumas tersebar di seluruh kecamatan dengan persentase tertinggi berada pada Kecamatan Purwokerto Timur, Barat, Utara, dan Selatan. Sedangkan persentase terkecil berada di Kecamatan Lumbir.

Lahan kebun tersebar di masing-masing kecamatan di Kabupaten Banyumas yang cenderung memiliki kemiringan lereng yang curam. Luas lahan kebun tertinggi berada di Kecamatan Lumbir, Cilongok, Wangon, dan Gumelar. Sedangkan, luas lahan kebun terendah berada di Kecamatan Purwokerto timur, barat, utara, dan selatan. Hutan di Kabupaten Banyumas terletak di lereng Gunung Slamet serta Pegunungan Serayu Selatan. Secara administratif, Hutan Gunung Slamet terbagi menjadi beberapa kecamatan, meliputi Sumbang, Baturraden, Kedungbanteng, Karanglewas, Cilongok, dan Pekuncen yang memiliki wilayah yang luas. Sementara hutan di Pegunungan Serayu selatan secara administratif terbagi menjadi beberapa kecamatan, meliputi Tambak, Sumpiuh, Kebasen, Lumbir, dan Gumelar. Sementara pada Kota Purwokerto dan sekitarnya memiliki luas lahan hutan yang sangat rendah.

Lahan sawah di Kabupaten Banyumas tersebar di seluruh kecamatan dengan persentase tertinggi berada di Kecamatan Kembaran dan Sokaraja. Sedangkan, persentase luas lahan sawah terendah berada di empat kecamatan Kota Purwokerto dikarenakan pusat pertumbuhan dan pemerintahan. Tegalan merupakan penutup lahan yang tidak dominan di Kabupaten Banyumas. Lahan tegalan cenderung terletak pada kemiringan lereng yang tinggi dibandingkan dengan lahan sawah. Ditinjau dari persentase luas penutup lahan tegalan, Kecamatan Kalibagor memiliki persentase tertinggi dibandingkan dengan kecamatan lainnya.

Tanah kosong merupakan lahan yang tidak terbangun, seperti padang rumput, ilalang, dengan sedikit pohon. Lahan tanah kosong terluas berada di Kecamatan Purwokerto selatan. Peningkatan luas tanah kosong di Kabupaten Banyumas dikarenakan lahan tersebut akan digunakan untuk kawasan terbangun. Sementara tanah kosong di kecamatan lain, seperti Ajibarang umumnya digunakan untuk kegiatan industri karena di Ajibarang terdapat Pabrik Semen Bima. Badan air merupakan penutup lahan yang terdiri dari sungai, danau, atau telaga. Berdasarkan interpretasi Landsat, badan air didominasi oleh sungai besar seperti Sungai Serayu, Logawa, dan lain-lain. Kecamatan yang terdapat badan air adalah kecamatan yang dilewati sungai besar, seperti Sungai Serayu yang melintasi Kecamatan Somagede, Kalibagor, Banyumas, Patikraja, Kebasen, dan Rawalo. Persentase penutup lahan tiap kecamatan di Kabupaten Banyumas dapat dilihat pada Gambar 7.

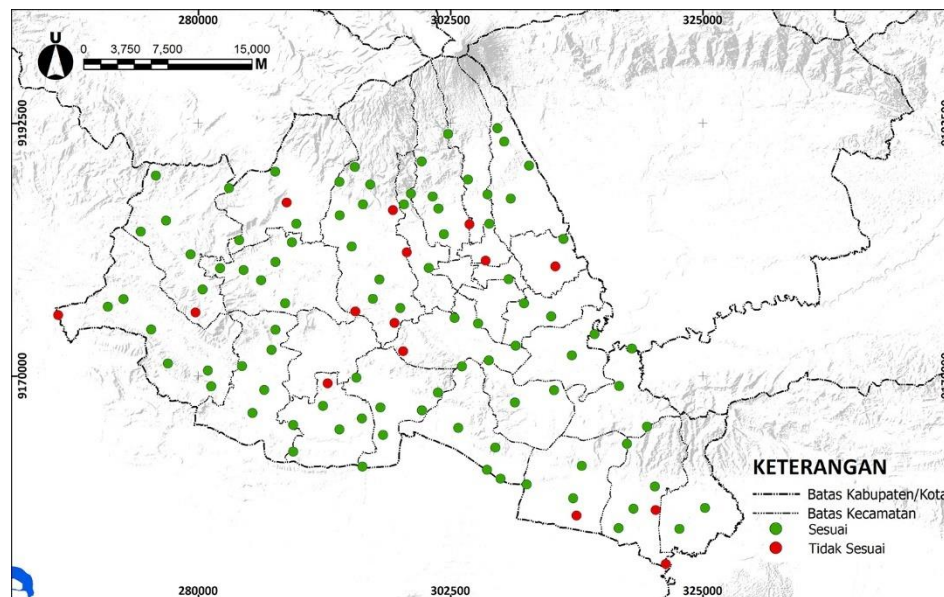


Gambar 7. Persentase penutup lahan Kab. Banyumas tahun 2001, 2011, dan 2021.

3.2. Uji akurasi penutup lahan

Penutup lahan Kabupaten Banyumas Tahun 2021 menggunakan citra satelit Landsat 8 OLI dengan metode yang sama. Hasil klasifikasi terbimbing diuji akurasi dengan menentukan *random sampling* yang berjumlah 105 titik. Hasil persebaran survei lapangan dapat dilihat pada Gambar 8.

Uji akurasi dilakukan dengan menggunakan *confusion matrix* (lihat Tabel 4). Hasil observasi yang tersebar di Kabupaten Banyumas dengan jumlah 105 sampel menunjukkan 90 sampel sesuai dengan interpretasi citra satelit. Tabel 4 menunjukkan hasil survei lapangan untuk mengetahui kesesuaian antara penutup lahan hasil klasifikasi terbimbing dengan kondisi di lapangan. Terdapat 15 sampel yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan.



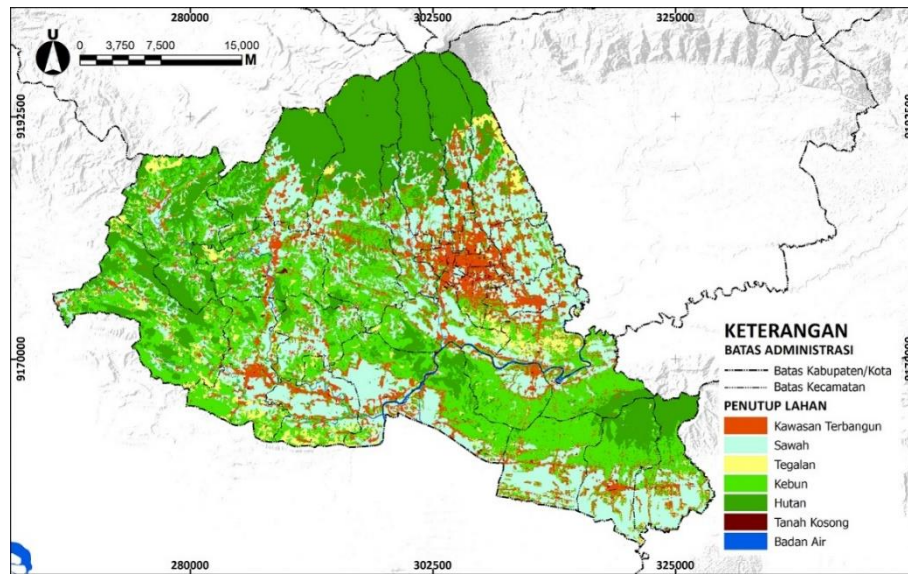
Gambar 8. Peta uji akurasi penutup lahan Kabupaten Banyumas.

Tabel 4. *Confusion matrix* uji akurasi penutup lahan tahun 2021.

Penutup lahan hasil interpretasi	Penutup lahan hasil observasi							Total	User's Accuracy (%)
	Kawasan Terbangun	Sawah	Kebun	Hutan	Tegalan	Tanah Kosong	Badan Air		
Kawasan Terbangun	15							15	100
Sawah		15						15	100
Kebun			15					15	100
Hutan			4	11				15	73,33
Tegalan	1		4		10			15	66,67
Tanah Kosong	5		1			9		15	60,00
Badan Air							15	15	100
Total	21	15	24	11	10	9	15	90	
Producer's Accuracy (%)	71,43	100	62,5	100	100	100	100		85,71

Penghitungan akurasi penutup lahan dibagi menjadi *producer accuracy* dan *user's accuracy*. *Producer accuracy* adalah tingkat akurasi hasil interpretasi citra pada tiap kelas penutup lahan. Sedangkan, *user's accuracy* adalah tingkat akurasi hasil survei lapangan pada tiap kelas penutup lahan. *Producer's accuracy* menunjukkan tingkat akurasi sebesar 100% pada lahan sawah, hutan, tegalan, tanah kosong, dan badan air. Sedangkan, akurasi terendah terletak pada lahan kebun (62,5%) dan kawasan terbangun (71,43%). *User's accuracy* pada kawasan terbangun, sawah, kebun, dan badan air sebesar 100%, sedangkan pada lahan hutan sebesar 73,33 %, tegalan sebesar 66,67% dan terendah terletak pada lahan tanah kosong sebesar 60%.

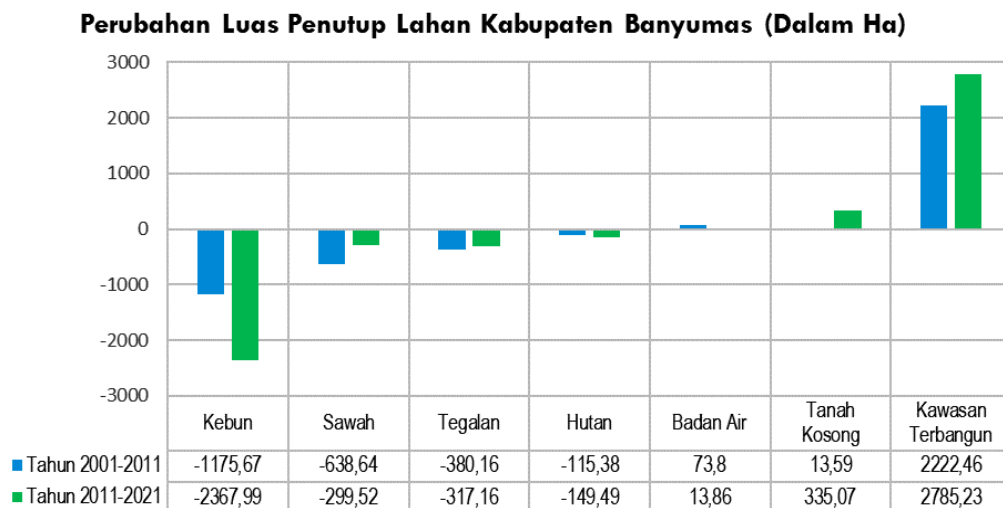
Penghitungan total akurasi dilakukan dengan cara menjumlahkan sampel yang benar dan membagi dengan jumlah keseluruhan sampel dan dikalikan 100% [4]. Berdasarkan *confusion matrix*, sebanyak 90 sampel dari 105 sampel penutup lahan sesuai dengan interpretasi. Tingkat akurasi klasifikasi penutup lahan tahun 2021 sebesar 85,71 % dan dapat digunakan untuk proses berikutnya. Gambar 9 menunjukkan peta penutup lahan Kabupaten Banyumas tahun 2021.



Gambar 9. Peta penutup lahan Kabupaten Banyumas tahun 2021.

3.3. Perubahan penutup lahan di Kabupaten Banyumas

Perubahan penutup lahan di Kabupaten Banyumas dibagi menjadi dua periode, yaitu tahun 2001 – 2011 serta tahun 2011 – 2021. Perkembangan wilayah membuat luas lahan kawasan terbangun selalu mengalami peningkatan yang berdampak pada penurunan penutup lahan yang lain akibat alih fungsi lahan. Penutup lahan seperti sawah, tegalan, kebun, dan hutan mengalami penurunan pada setiap periode. Perubahan lahan Kabupaten Banyumas periode 2001 – 2011 dan 2011 – 2021 secara umum dijelaskan pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram perubahan luas penutup lahan Kabupaten Banyumas.

3.3.1. Perubahan lahan Kabupaten Banyumas tahun 2001 – 2011. Pada periode tahun 2001 – 2011, perubahan lahan paling besar di Kabupaten Banyumas terjadi pada lahan kawasan terbangun yang meningkat sebesar 2.228,4 Ha (17,6 %). Perubahan ini terjadi akibat alih fungsi lahan sawah, tegalan, kebun, hutan, tanah kosong, dan badan air.

Tabel 5. Perubahan penutup lahan Kabupaten Banyumas tahun 2001-2011.

		Penutup Lahan 2011 (Ha)							Total
		Kawasan Terbangun	Sawah	Tegalan	Kebun	Hutan	Tanah Kosong	Badan Air	
Penutup Lahan 2001 (Ha)	Kawasan Terbangun	12679,02	0	0	0	0	0	0	12679,02
	Sawah	600,12	35715,87	0	0	0	0	68,67	36384,66
	Tegalan	379,8	0	7511,31	0	0	0	6,75	7897,86
	Kebun	1082,79	0	0	43878,33	0	57,87	38,07	45057,06
	Hutan	115,38	0	0	0	35282,52	0	0	35397,90
	Tanah Kosong	44,28	0	0	0	0	196,65	0	240,93
	Badan Air	0,09	30,15	6,39	3,06	0	0	1219,14	1258,83
Total		14901,48	35746,02	7517,7	43881,39	35282,52	254,52	1332,63	138916,26

Berdasarkan Tabel 5, lahan kebun menjadi penutup lahan yang berubah menjadi kawasan terbangun terbesar daripada penutup lahan lain, yaitu 1082,79 Ha. Lahan kebun juga berubah menjadi tanah kosong seluas 57,87 Ha. Setelah itu, lahan sawah juga menjadi penutup lahan yang berubah menjadi kawasan terbangun dengan luas 600,12 Ha. Perubahan penutup lahan pada badan air dikarenakan perubahan aliran sungai yang menyebabkan meningkatnya luas badan air. Tabel 5 menunjukkan perubahan tiap kelas penutup lahan antara tahun 2001 hingga 2011.

3.3.2. Perubahan lahan Kabupaten Banyumas tahun 2011 – 2021. Pada periode tahun 2011 – 2021, perubahan lahan paling besar di Kabupaten Banyumas terjadi pada lahan kawasan terbangun yang meningkat sebesar 2.785,2 Ha (18,7 %). Perubahan ini terjadi akibat alih fungsi lahan sawah, tegalan, kebun, hutan, tanah kosong, dan badan air.

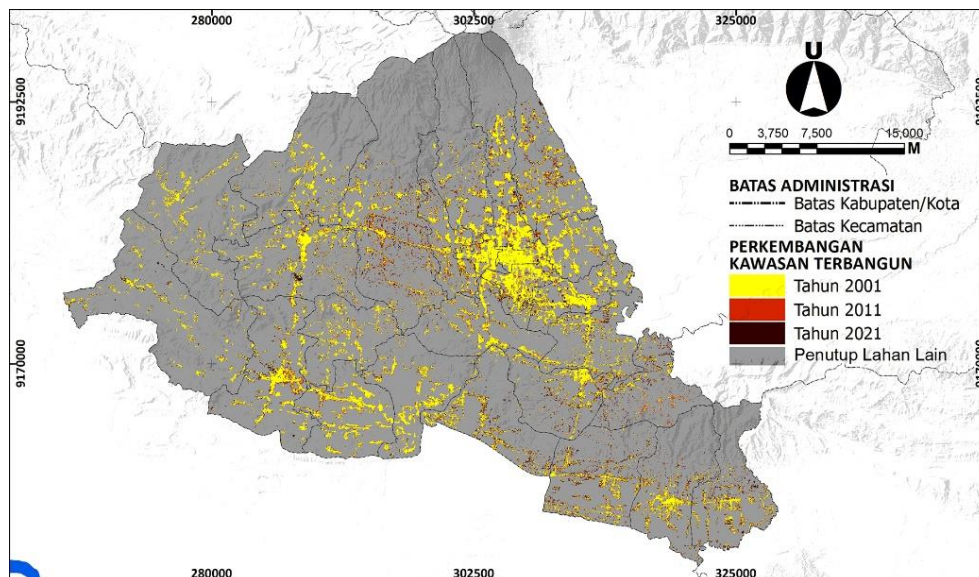
Tabel 6. Perubahan penutup lahan Kabupaten Banyumas tahun 2011-2020

		Penutup Lahan 2021 (Ha)							Total
		Kawasan Terbangun	Sawah	Tegalan	Kebun	Hutan	Tanah Kosong	Badan Air	
Penutup Lahan 2011 (Ha)	Kawasan Terbangun	14901,48	0	0	0	0	0	0	14901,48
	Sawah	143,1	35389,53	0	0	0	156,96	56,43	35746,02
	Tegalan	262,26	0	7194,51	0	0	56,52	4,41	7517,70
	Kebun	2224,62	0	0	41487,03	0	127,35	42,39	43881,39
	Hutan	137,88	0	0	0	35133,03	11,61	0	35282,52
	Tanah Kosong	17,37	0	0	0	0	237,15	0	254,52
	Badan Air	0	56,97	6,03	26,37			1243,26	1332,63
Total		17686,71	35446,5	7200,54	41513,4	35133,03	589,59	1346,49	138916,26

Berdasarkan Tabel 6, lahan kebun menjadi penutup lahan yang berubah menjadi kawasan terbangun terbesar daripada penutup lahan lain, yaitu 2.224,62 Ha. Lahan kebun juga berubah menjadi tanah kosong seluas 127,35 Ha. Setelah itu, lahan sawah juga menjadi penutup lahan yang berubah menjadi kawasan terbangun dengan luas 143,1 Ha. Perubahan penutup lahan pada badan air dikarenakan perubahan aliran sungai yang menyebabkan meningkatnya luas badan air. Tabel 6 menunjukkan perubahan tiap kelas penutup lahan antara tahun 2011 hingga 2020.

3.4. Perkembangan wilayah di Kabupaten Banyumas

Berdasarkan analisis perubahan lahan Kabupaten Banyumas, terjadi perkembangan wilayah di Kabupaten Banyumas. Perkembangan wilayah dapat ditinjau dari luas dan persebaran kawasan terbangun pada tahun 2001, 2011, dan 2021 (lihat Gambar 11). Kawasan terbangun merupakan penutup lahan yang berfungsi sebagai tempat tinggal dan kegiatan manusia [5]. Dalam kurun waktu 20 tahun terakhir, luas lahan kawasan terbangun semakin meningkat yang mengindikasikan kebutuhan lahan meningkat yang menyebabkan perkembangan wilayah [3,4]. Permukiman baru di Kabupaten Banyumas pada tiap tahun akan muncul dan mengakibatkan alih fungsi lahan [8], terutama terjadi di perkotaan Purwokerto. Kawasan terbangun yang setiap tahun meluas akan menyebabkan penutup lahan yang lain semakin berkurang. Perubahan ini menunjukkan bahwa Kabupaten Banyumas merupakan wilayah yang berkembang, namun di sisi lain berkurangnya lahan kebun, sawah, tegalan, dan lainnya turut diperhatikan agar berkurangnya penutup lahan dapat dihindari.



Gambar 11. Peta perkembangan penutup lahan Kabupaten Banyumas tahun 2001-2021.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Penutup lahan Kabupaten Banyumas berdasarkan klasifikasi terbimbing citra satelit Landsat pada tahun 2001, 2011, dan 2021 didominasi oleh lahan kebun, sawah, dan hutan. Lahan kebun tersebar di masing-masing kecamatan di Kabupaten Banyumas yang cenderung memiliki kemiringan lereng yang curam. Lahan sawah di terletak di sekitar kawasan terbangun yang cenderung memiliki kemiringan lereng yang landai. Terdapat pula lahan hutan yang terletak di lereng Gunung Slamet dan Pegunungan Serayu Selatan di Kabupaten Banyumas. Sementara kawasan terbangun tersebar di seluruh kecamatan dengan intensitas paling tinggi di Kota Purwokerto dan sekitarnya.

- b. Uji akurasi penutup lahan menggunakan *confusion matrix* menunjukkan 85,71 % sampel sesuai. Hal ini menunjukkan akurasi penutup lahan hasil interpretasi citra satelit Landsat tahun 2021 dengan metode klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) baik dan dapat digunakan untuk analisis.
- c. Perubahan penutup lahan di Kabupaten Banyumas periode tahun 2001 – 2021 didominasi oleh lahan non terbangun yang menjadi kawasan terbangun. Pada periode 2011 – 2021, terjadi perluasan kawasan terbangun sebesar 2.228, Ha (17,6 %). Perubahan ini terjadi akibat alih fungsi lahan sawah, tegalan, kebun, hutan, tanah kosong, dan badan air. Pada periode tahun 2011 – 2021, perubahan lahan paling besar di Kabupaten Banyumas terjadi pada lahan kawasan terbangun yang meningkat sebesar 2.785,2 Ha (18,7 %). Perubahan ini terjadi akibat alih fungsi lahan sawah, tegalan, kebun, hutan, tanah kosong, dan badan air. Setelah itu, lahan sawah juga menjadi penutup lahan yang berubah menjadi kawasan terbangun dengan luas 143,1 Ha. Perubahan penutup lahan pada badan air dikarenakan perubahan aliran sungai yang menyebabkan meningkatnya luas badan air.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih saya ucapkan kepada ESRI Indonesia yang telah memberikan *free license*, Dinas Permukiman Kabupaten Banyumas, BIG, dan USGS karena telah menyediakan data sehingga penelitian dapat dilakukan dengan baik. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian Tugas Akhir untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana perencanaan wilayah dan kota di Universitas Sebelas Maret.

Daftar Pustaka

- [1] Republik Indonesia. Undang-Undang No.26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. 26 2007.
- [2] Prawatya NA. Perkembangan Spasial Kota-Kota Kecil di Jawa Tengah. JWL. 2013;1(1):17.
- [3] Kaspi SR. Analisis Tingkat Perkembangan Wilayah dengan Pemanfaatan Citra Satelit Resolusi Tinggi (Studi Kasus: Kota Purwokerto, Kabupaten Banyumas) [Internet] [skripsi]. ITN Malang; 2019 [dikutip 20 September 2020]. Tersedia pada: <http://eprints.itn.ac.id/1508/>
- [4] Umam N, Susilo B. Pemodelan Spasial Perkembangan Fisik Kota Yogyakarta Menggunakan Cellular Automata dan Multi Layer Perceptron Neural Network. Jurnal Bumi Indonesia. 2014;3(2):228531.
- [5] Hardini LE, Jumadi. Evaluasi Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Tahun 2011-2031 Berdasarkan Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Model Cellular Automata-Markov di Kabupaten Sleman [Internet] [s1]. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2019 [dikutip 1 Juli 2020]. Tersedia pada: <http://eprints.ums.ac.id/76159/>
- [6] Rahmadewi DP. Kajian Perubahan Penutup Lahan dengan Pemodelan Cellular Automata dan Pengaruhnya Terhadap Suhu Permukaan Lahan di Kabupaten Semarang [Internet] [other]. UNNES; 2019 [dikutip 19 Oktober 2020]. Tersedia pada: <https://lib.unnes.ac.id/38376/>
- [7] Peraturan Daerah Kabupaten Banyumas No. 10 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Banyumas Tahun 2011-2031. 10 2011.

- [8] Hakim AMY, Baja S, Rampisela DA, Arif S. Modelling land use/land cover changes prediction using multi-layer perceptron neural network (MLPNN): a case study in Makassar City, Indonesia. *International Journal of Environmental Studies*. 14 Agustus 2020;0(0):1–18.
- [9] Earth Explorer [Internet]. Earth Explorer - United States Geological Survey. [dikutip 30 Desember 2020]. Tersedia pada: <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- [10] Indonesia Geospatial Portal [Internet]. [dikutip 30 Desember 2020]. Tersedia pada: <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web>
- [11] Congedo L. Semi-Automatic Classification Plugin Documentation Release 7.0.0.1 Luca Congedo. 2020.
- [12] Candra DS, Phinn S, Scarth P. Cloud and cloud shadow removal of landsat 8 images using Multitemporal Cloud Removal method. Dalam: 2017 6th International Conference on Agro-Geoinformatics [Internet]. Fairfax, VA, USA: IEEE; 2017 [dikutip 26 Juni 2021]. hlm. 1–5. Tersedia pada: <http://ieeexplore.ieee.org/document/8047007/>
- [13] Muttaqin S, Aini Q. Analisis Perubahan Penutup Lahan Hutan dan Perkebunan di Provinsi Jambi Periode 2000 - 2008. *Studia Informatika: Jurnal Sistem Informasi* [Internet]. 2011 [dikutip 18 Oktober 2020];4(2). Tersedia pada: <http://www.journal.uinjkt.ac.id/index.php/sisteminformasi/article/view/137>
- [14] Septiani R, Citra IPA, Nugraha ASA. Perbandingan Metode Supervised Classification dan Unsupervised Classification terhadap Penutup Lahan di Kabupaten Buleleng. *Jurnal Geografi : Media Informasi Pengembangan dan Profesi Kegeografian*. 6 Desember 2019;16(2):90–6.
- [15] Fitzpatrick-Lins K. Comparison of Sampling Procedures and Data Analysis for a Land-Use and Land-Cover Map. *Photogrammetric Engineering*. 1981;9.