



ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DI HULU, TENGAH, DAN HILIR DAS BATANG ANAI

Aris Prabowo¹, Ahyuni²

¹Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

²Dosen Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

Email: arisprabowo55@gmail.com

Abstrak

Perubahan penggunaan lahan yang terjadi berpengaruh terhadap berkurangnya daerah resapan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan DAS Batang Anai pada Wilayah Hulu, Tengah, dan Hilir dan tahun 2010, 2015, dan 2020. Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan perubahan penggunaan lahan pada Wilayah Hulu DAS Batang Anai adalah hutan primer menjadi sawah seluas 55.66 ha yang terjadi disekitar Kaki Gunung Singgalang, Tandikat, dan Marapi. Untuk Wilayah Tengah DAS Batang Anai perubahan penggunaan lahan yang terjadi adalah hutan primer menjadi sawah seluas 65.62 ha disekitar aliran sungai, sedangkan pada Wilayah Hilir DAS Batang Anai perubahan penggunaan lahan adalah semak belukar menjadi tambak udang seluas 227.59 ha yang terjadi pada dataran dan sepanjang pesisir pantai.

Kata kunci: DAS Batang Anai, Perubahan Penggunaan Lahan.

Abstract

Changes in land use that occur affect the reduction of water catchment areas in the future. This study aims to determine: land-use changes in the Batang Anai watershed in the upstream, middle, and downstream areas in 2010, 2015 and 2020. The method applied in this research is a quantitative method with a descriptive approach. The results showed that changes in land use in the upstream area of the Batang Anai watershed were primary forest into rice fields covering an area of 55.66 ha, which occurred around the foot of Mount Singgalang, Tandikat, and Marapi. For the middle area of the Batang Anai watershed, the land-use changes that occurred were primary forest into ricefields covering an area of 65.62 ha around the river. While in the downstream area of the Batang Anai watershed, the land-use change was from shrubs to shrimp ponds covering an area of 227.59 ha, which occurred on the plains and along the coast.

Keywords: Batang Anai watershed, Land use changes

PENDAHULUAN

Terjadinya kenaikan jumlah penduduk Indonesia yang semakin meningkat dari tahun ke tahun (Indraswari, 2017). Salah satu aspek yang dipengaruhi pertumbuhan penduduk Indonesia ini adalah penggunaan lahan (Indrianawati, 2020). Penggunaan lahan yang dilakukan oleh penduduk tentu pada akhirnya akan meluas seiring dengan pertumbuhan penduduk yang terus membutuhkan lahan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya seperti tempat tinggal, perkebunan, pertanian dan lainnya sehingga pada akhirnya akan menyebabkan perubahan penggunaan lahan (Kadir, 2018). Pertumbuhan penduduk, perpindahan penduduk dan iklim dianggap merupakan faktor yang sangat berkontribusi terhadap perubahan penggunaan lahan, dampak yang cukup serius dari perubahan penggunaan lahan terhadap lingkungan fisik adalah mempengaruhi sistem ekologi seperti terjadinya pencemaran lingkungan, kerusakan ekosistem, polusi udara dan perubahan iklim lokal (As-syakur et al., 2015).

Pada permukiman yang berada di daerah aliran sungai seperti DAS Batang Anai yang terdapat banyak pemukiman di dalamnya. Perubahan penggunaan lahan yang terjadi mengakibatkan berkurangnya luas dari

hutan hutan primer sebagai tempat untuk menyimpan suplai cadangan air tanah dapat menyebabkan limpasan debit air di permukaan menjadi meningkat dan berpotensi besar menyebabkan bencana seperti banjir (Harifa et al., 2014).

Perubahan penggunaan lahan DAS dijadikan objek dalam penelitian ini karena urgensi perubahan penggunaan lahan DAS terhadap berkurangnya luasan hutan yang berpengaruh terhadap limpasan air di permukaan (Romlah et al., 2018).

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Di Hulu, Tengah, Dan Hilir DAS Batang Anai”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Anai, pada penelitian ini termasuk kedalam menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan yang digunakan ialah deskriptif karena menggambarkan perubahan luas dan meningkatnya perubahan penggunaan lahan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Anai. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa Citra Landsat 5 TM tahun dengan perekaman 2010 dan Citra Landsat 8

OLI dengan tahun perekaman 2015 dan 2020 dengan menggunakan metode *purposive sampling* untuk pengambilan sampel. Untuk mendapatkan informasi dan menganalisis data menggunakan dua metode yakni metode dokumentasi dan metode observasi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2022.

Langkah Penelitian

1. Langkah Pertama

- a. Studi pustaka merupakan pengumpulan data terhadap buku, bahan serta literatur yang terkait dengan penelitian (Halimah, 2016).
- b. Menyiapkan data peta serta data citra yakni Citra Landsat 5 TM tahun 2010 dan Citra Landsat 8 OLI tahun 2015 dan tahun 2020.

2. Langkah Kedua

- a. Melakukan koreksi radiometrik
Pada koreksi radiometrik mencakup koreksi efek yang terkait dengan sensor yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas kontras (*enhancement*) setiap piksel dari citra satelit (Sinaga, 2018).
- b. Koreksi atmosferik
Koreksi atmosferik ialah suatu proses untuk menghilangkan kesalahan yang

diakibatkan oleh adanya pengaruh atmosfer pada suatu citra satelit (Kristianingsih, 2016).

c. Pemotongan Citra

Pemotongan citra bertujuan untuk memperoleh daerah penelitian yang sesuai pada suatu citra satelit.

Setelah didapatkan daerah penelitian pada citra satelit kemudian melakukan interpretasi citra satelit pada Citra Landsat 5 TM dan Citra Landsat 8 OLI berdasarkan ciri ciri spasial terhadap objek penginderaan jauh yaitu: bentuk, rona, warna, situs, asosiasi, dan bayangan (Hadi, 2019). Sehingga dari hasil interpretasi citra tersebut didapatkan peta penggunaan lahan tahun 2010 pada Citra Landsat 5 TM dan tahun 2015 dan tahun 2020 pada Citra Landsat 8 OLI.

Lalu membagi peta penggunaan lahan tahun 2010, 2015, dan 2020 menjadi wilayah hulu, tengah, dan hilir Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Anai.

3. Langkah Ketiga

Melakukan uji akurasi dilapangan menggunakan metode *Confusion Matrix*. Hasil confusion matrix adalah *Kappa Coefficient*, *Overall Accuracy*, *User Accuracy* dan *Producer Accuracy* (Simamora et al.,

2015). Secara matematis akurasi dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{User's accuracy} = (X_{ii} / X_{+i}) \times 100\%$$

$$\text{Producer's accuracy} = (X_{ii} / X_{i+}) \times 100\%$$

$$\text{Overall accuracy} = (X_{ii} / N) \times 100\%$$

$$\text{Kappa accuracy} = (N X_{ii} - X_i + X_i) / (N^2 - X_i + X_i) \times 100\%$$

Selanjutnya overlay peta penggunaan lahan tahun 2010 dan 2015 wilayah hulu, lalu overlay peta penggunaan lahan tahun 2015 dan 2020 wilayah hulu, kemudian overlay peta penggunaan lahan tahun 2010 dan 2015 wilayah tengah, lalu overlay peta penggunaan lahan tahun 2015 dan 2020 wilayah tengah, kemudian overlay peta penggunaan lahan tahun 2010 dan 2015 wilayah hilir, serta overlay peta penggunaan lahan tahun 2015 dan 2020 wilayah hilir.

HASIL DAN PEMBAHASAN:

Karakteristik Wilayah DAS Batang Anai

Wilayah hulu DAS Batang Anai memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Terletak didaerah dataran tinggi diapit oleh Gunung Singalang, Gunung Tandikat, dan Gunung Merapi.
2. Memiliki badan sungai yang sempit serta sebagai sumber utama suplai air pada wilayah DAS Batang Anai.

3. Jenis vegetasi didominasi oleh hutan primer serta didominasi kemiringan lereng datar/landai.

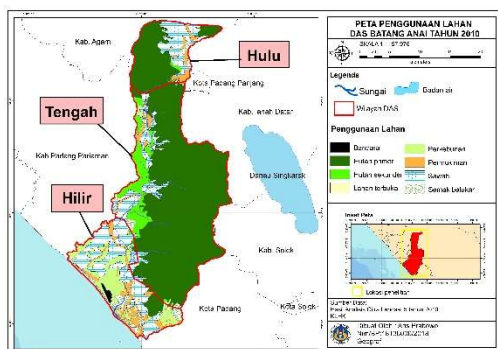
Untuk wilayah tengah DAS Batang Anai memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Pertemuan anak sungai dengan sungai induk serta sebagai penghubung antara wilayah hulu dan hilir DAS Batang Anai dan didominasi kemiringan lereng agak miring.

Sedangkan wilayah hilir DAS Batang Anai memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Jenis vegetasi didominasi oleh tanaman pertanian yakni padi sawah.
2. Didominasi oleh sawah, perkebunan, dan permukiman sebagai tempat pemanfaatan.
3. Memiliki badan sungai yang lebar serta didominasi kemiringan lereng datar.

Penggunaan Lahan DAS Batang Anai tahun 2010.



Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan DAS Batang Anai Tahun 2010

Dari tabel 1 dapat diketahui penggunaan lahan terbesar pada wilayah hulu DAS Batang Anai tahun 2010 adalah hutan primer dengan luas 6783.65 ha.

Dari tabel 2 dapat diketahui penggunaan lahan terbesar pada wilayah tengah DAS Batang Anai tahun 2010 adalah hutan primer dengan luas 34308.41 Ha.

Dari tabel 3 dapat diketahui penggunaan lahan terbesar pada wilayah hilir DAS Batang Anai tahun 2010 adalah sawah dengan luas 6800.98 ha

Tabel 1. Luas Penggunaan Lahan Wilayah Hulu DAS Batang Anai Tahun 2010

No	Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
1	Hutan Primer	6783.659	62.58%
	Hutan		
2	Sekunder	125.021	1.15%
3	Perkebunan	3.781516	0.03%

4	Permukiman	780.532	7.20%
5	Sawah	2914.139	26.88%
	Semak		
6	Belukar	233.591	2.15%
	Jumlah	10840.726	100%

Sumber: Hasil Perhitungan Digitasi Citra Landsat 5 TM Tahun 2010

Tabel 2. Luas Penggunaan Lahan Wilayah Tengah DAS Batang Anai Tahun 2010

No	Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
			79.42
1	Hutan Primer	34308.410	%
	Hutan		
2	Sekunder	3832.882	8.87%
	Lahan		
3	Terbuka	73.982	0.17%
4	Perkebunan	202.682	0.47%
5	Permukiman	639.756	1.48%
6	Sawah	3826.770	8.86%
	Semak		
7	Belukar	314.269	0.73%
	Jumlah	43198.752	100%

Sumber: Hasil Perhitungan Digitasi Citra Landsat 5 TM Tahun 2010

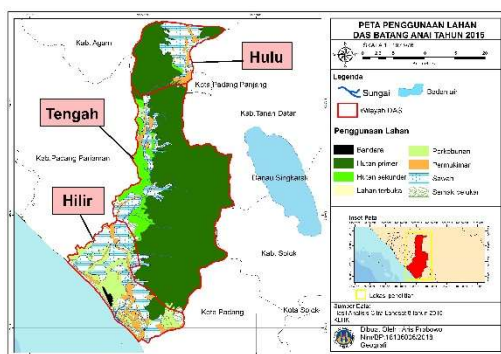
Tabel 3. Luas Penggunaan Lahan Wilayah Hilir DAS Batang Anai Tahun 2010

No	Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
1	Bandara	205.773	1.27%
	Hutan		
2	Primer	931.659	5.75%
	Hutan		
3	Sekunder	53.975	0.33%
	Lahan		
4	Terbuka	93.903	0.58%
5	Perkebunan	4078.710	25.18%

6	Permukiman	2438.401	15.06%
7	Sawah	6800.982	41.99%
	Semak		
8	Belukar	1592.748	9.83%
	Jumlah	16196.154	100%

Sumber: Hasil Perhitungan Digitasi Citra Landsat 5 TM Tahun 2010

Penggunaan Lahan DAS Batang Anai tahun 2015.



Gambar 2. Peta Penggunaan Lahan DAS Batang Anai Tahun 2015

Tabel 4. Luas Penggunaan Lahan Wilayah Hulu DAS Batang Anai Tahun 2015

No	Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
1	Hutan Primer	6776.981	62.51%
2	Hutan Sekunder	116.688	1.08%
3	Perkebunan	3.781.516	0.03%
4	Permukiman	785.451	7.25%
5	Sawah	2924.233	26.97%
6	Semak Belukar	233.591	2.15%
Jumlah		10840.72	100%

Sumber: Hasil Perhitungan Digitasi Citra Landsat 8 OLI Tahun 2015

Dari tabel 4 dapat diketahui penggunaan lahan terbesar pada

wilayah hulu DAS Batang Anai tahun 2015 adalah hutan primer dengan luas 6776.98 ha.

Dari tabel 5 dapat diketahui penggunaan lahan terbesar pada wilayah tengah DAS Batang Anai tahun 2015 adalah hutan primer dengan luas 34266.98 ha.

Dari tabel 6 dapat diketahui penggunaan lahan terbesar pada wilayah hilir DAS Batang Anai tahun 2015 adalah sawah dengan luas 6719.30 ha.

Tabel 5. Luas Penggunaan Lahan Wilayah Tengah DAS Batang Anai Tahun 2015

No	Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
1	Hutan		
	Primer	34266.983	79.32%
2	Hutan		
	Sekunder	3822.301	8.85%
3	Lahan		
	Terbuka	73.982	0.17%
4	Perkebunan	216.217	0.50%
5	Permukiman	647.433	1.50%
6	Sawah	3871.100	8.96%
7	Semak		
	Belukar	300.733	0.70%
	Jumlah	43198.7521	100%

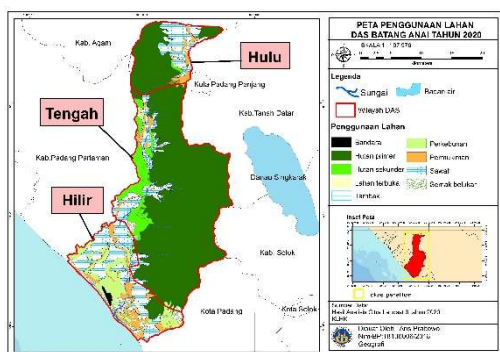
Sumber: Hasil Perhitungan Digitasi Citra Landsat 8 OLI Tahun 2015

Tabel 6. Luas Penggunaan Lahan Wilayah Hilir DAS Batang Anai Tahun 2015

No	Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
1	Bandara	205.773	1.27%
2	Hutan Primer	931.659	5.75%
3	Hutan Sekunder	53.975	0.33%
4	Lahan Terbuka	99.361	0.61%
5	Perkebunan	4087.601	25.24%
6	Permukiman	2520.080	15.56%
7	Sawah	6719.303	41.49%
8	Semak Belukar	1578.398	9.75%
Jumlah		16196.154	100%

Sumber: Hasil Perhitungan Digitasi Citra Landsat 8 OLI Tahun 2015

Penggunaan Lahan DAS Batang Anai tahun 2020



Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan DAS Batang Anai Tahun 2020

Tabel 7. Luas Penggunaan Lahan Wilayah Hulu DAS Batang Anai Tahun 2020

No	Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
	Hutan		
1	Primer	6727.995	62.06%
	Hutan		
2	Sekunder	110.120	1.02%

3	Perkebunan	3.781	0.03%
4	Permukiman	810.702	7.48%
5	Sawah	2954.534	27.25%
Semak			
6	Belukar	233.591	2.15%
Jumlah		10840.726	100%

Sumber: Hasil Perhitungan Digitasi Citra Landsat 8 OLI Tahun 2020

Dari tabel 7 dapat diketahui penggunaan lahan terbesar pada wilayah hulu DAS Batang Anai tahun 2020 adalah hutan primer dengan luas 6727.99 ha.

Dari tabel 8 dapat diketahui penggunaan lahan terbesar pada wilayah tengah DAS Batang Anai tahun 2020 adalah hutan primer dengan luas 34242.78 ha.

Dari tabel 9 dapat diketahui penggunaan lahan terbesar pada wilayah hilir DAS Batang Anai tahun 2020 adalah sawah dengan luas 6699.28 ha.

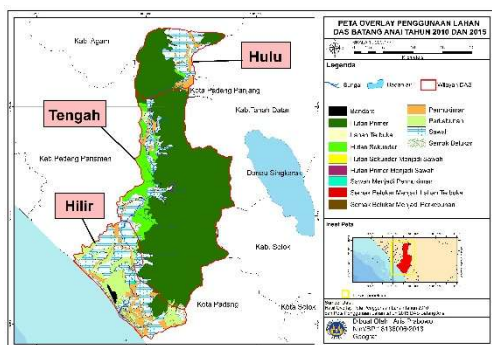
Tabel 8. Luas Penggunaan Lahan Wilayah Tengah DAS Batang Anai Tahun 2020

No	Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
Hutan			
1	Primer	34242.788	79.27%
Hutan			
2	Sekunder	3794.615	8.78%
Lahan			
3	Terbuka	73.982	0.17%
4	Perkebunan	254.315	0.59%
5	Permukiman	684.851	1.59%

6	Sawah	3877.762	8.98%
	Semak		
7	Belukar	270.436	0.63%
	Jumlah	43198.752	100%

Sumber: Hasil Perhitungan Digitasi Citra Landsat 8 OLI Tahun 2020

Perubahan penggunaan lahan DAS Batang Anai tahun 2010 dan 2015



Gambar 4. Perubahan Penggunaan Lahan DAS Batang Anai Tahun 2010-2015

Tabel 9. Luas Penggunaan Lahan Wilayah Hilir DAS Batang Anai Tahun 2020

No	Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
1	Bandara	205.773	1.27%
	Hutan		
2	Primer	931.659	5.75%
	Hutan		
3	Sekunder	53.975	0.33%
	Lahan		
4	Terbuka	109.617	0.68%
5	Perkebunan	4076.900	25.17%
6	Permukiman	2570.418	15.87%
7	Sawah	6697.506	41.35%
	Semak		
8	Belukar	1322.713	8.17%
9	Tambak	227.590	1.41%
	Jumlah	16196.154	100%

Sumber: Hasil Perhitungan Digitasi Citra Landsat 8 OLI Tahun 2020

Berdasarkan tabel 10 dapat dilihat bahwa perubahan penggunaan lahan dari tahun 2010 sampai 2015 pada wilayah hulu DAS Batang anai dari yang terbesar perubahan luasnya adalah penggunaan lahan sawah seluas 8.33 ha dari yang sebelumnya hutan sekunder.

Tabel 10. Perubahan PL Wilayah Hulu DAS Batang Anai Tahun 2010-2015

No	Perubahan Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
	Sawah -		
1	Permukiman	4.918	24.68%
	Hutan Primer-		
2	Sawah	6.678	33.51%
	Hutan		
	Sekunder -		
3	Sawah	8.333	41.81%
	Total	19.930	100%

Sumber: Hasil Perubahan Penggunaan Lahan Wilayah Hulu DAS Batang Anai Tahun 2010-2015

Tabel 11. Perubahan PL Wilayah Tengah DAS Batang Anai Tahun 2010-2015

No	Perubahan Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
	Semak		
	Belukar -		
1	Perkebunan	13.535	18.49%
	Sawah -		
2	Permukiman	7.677	10.49%
	Hutan		
3	Primer -	41.426	56.58%

Sawah			
Hutan Sekunder -			
4	Sawah	10.581	14.45%
Total		73.220	100%

Sumber: Hasil Perubahan Penggunaan Lahan Wilayah Tengah DAS Batang Anai Tahun 2010-2015

Berdasarkan tabel 11 dapat dilihat bahwa perubahan penggunaan lahan dari tahun 2010 sampai 2015 pada wilayah tengah DAS Batang anai dari yang terbesar perubahan luasnya adalah penggunaan lahan sawah seluas 41.42 ha dari yang sebelumnya hutan primer.

Tabel 12. Perubahan PL Wilayah Hilir DAS Batang Anai Tahun 2010-2015

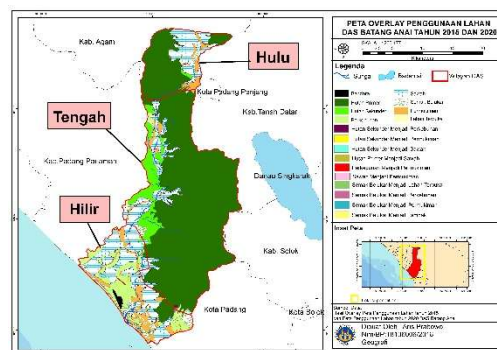
No	Perubahan Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
1	Semak Belukar - Lahan Terbuka	5.458	5.68%
2	Semak Belukar - Perkebunan	8.890	9.26%
3	Sawah - Permukiman	81.679	85.06%
Total		96.028	100%

Sumber: Hasil Perubahan Penggunaan Lahan Wilayah Hilir DAS Batang Anai Tahun 2010-2015

Berdasarkan tabel 12 dapat dilihat bahwa perubahan penggunaan lahan dari tahun 2015 sampai 2020 pada wilayah hilir DAS Batang anai

dari yang terbesar perubahan luasnya adalah penggunaan lahan permukiman seluas 81.67 ha dari yang sebelumnya sawah.

Perubahan penggunaan lahan DAS Batang Anai tahun 2015 dan 2020



Gambar 5. Perubahan Penggunaan Lahan DAS Batang Anai Tahun 2015-2020

Tabel 13. Perubahan PL Wilayah Hulu DAS Batang Anai Tahun 2015-2020

No	Perubahan Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
	Hutan Sekunder -		
1	Permukiman	4.063	5.30%
	Sawah -		
2	Permukiman	21.187	27.61%
	Hutan Primer -		
3	Sawah	48.985	63.83%
	Hutan Sekunder -		
4	Sawah	2.503	3.26%
	Total	76.740	100%

Sumber: Hasil Perubahan Penggunaan Lahan Wilayah Hulu DAS Batang Anai Tahun 2015-2020

Berdasarkan tabel 14 dapat dilihat bahwa perubahan penggunaan lahan dari tahun 2015 sampai 2020 pada wilayah tengah DAS Batang anai dari yang terbesar perubahan luasnya adalah penggunaan lahan sawah seluas 24.19 ha dari yang sebelumnya hutan primer.

Berdasarkan tabel 15 dapat dilihat bahwa perubahan penggunaan lahan dari tahun 2015 sampai 2020 pada wilayah hilir DAS Batang anai dari yang terbesar perubahan luasnya adalah penggunaan lahan tambak udang seluas 227.59 ha dari yang sebelumnya semak belukar.

Tabel 14. Perubahan PL Wilayah Tengah DAS Batang Anai Tahun 2015-2020

No	Perubahan Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
1	Hutan Sekunder - Perkebunan	24.071	24.14%
2	Semak Belukar - Perkebunan	14.026	14.07%
3	Hutan Sekunder - Permukiman	3.614	3.62%
4	Sawah - Permukiman	17.532	17.58%
5	Semak Belukar - Permukiman	16.270	16.32%
6	Hutan Primer -	24.194	24.27%

Sawah		
Total	99.710	100%

Sumber: Hasil Perubahan Penggunaan Lahan Wilayah Tengah DAS Batang Anai Tahun 2015-2020

Berdasarkan tabel 13 dapat dilihat bahwa perubahan penggunaan lahan dari tahun 2015 sampai 2020 pada wilayah hulu DAS Batang anai dari yang terbesar perubahan luasnya adalah penggunaan lahan sawah seluas 48.98 ha dari yang sebelumnya hutan primer

Tabel 15. Perubahan PL Wilayah Hilir DAS Batang Anai Tahun 2015-2020

No	Perubahan Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
1	Semak Belukar - Lahan Terbuka	10.255	3.35%
2	Semak Belukar - Perkebunan	17.839	5.83%
3	- Permukiman	28.540	9.33%
4	Sawah - Permukiman	21.796	7.12%
5	Semak Belukar - Tambak	227.590	74.37%
	Total	306.022	100%

Sumber: Hasil Perubahan Penggunaan Lahan Wilayah Hilir DAS Batang Anai Tahun 2015-2020

Berdasarkan hasil identifikasi perubahan penggunaan lahan DAS Batang Anai pada wilayah hulu, tengah, dan hilir dapat diketahui hal sebagai berikut:

1. Pada wilayah hulu DAS Batang Anai perubahan penggunaan lahan yang terjadi disekitar Kaki Gunung Singgalang, Tandikat dan Marapi yang didominasi oleh hutan primer menjadi sawah seluas 55.66 ha.
2. Untuk wilayah tengah DAS Batang Anai perubahan penggunaan lahan terjadi disekitar aliran sungai yang didominasi oleh hutan primer menjadi sawah seluas 65.62 ha.
3. Sedangkan pada wilayah hilir DAS Batang Anai perubahan penggunaan lahan yang terjadi sebagian besar dari semak belukar berubah menjadi tambak udang seluas 227.59 ha.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis perubahan penggunaan lahan pada DAS Batang Anai pada wilayah hulu maupun tengah yaitu berkurangnya luasan hutan primer serta pada wilayah hilir yakni berkurangnya vegetasi semak belukar.

DAFTAR PUSTAKA

- As-syakur, R., Hidup, Li., & Universitas, P. (2015). Perubahan Penggunaan Lahan Di Provinsi Bali. *Ecotrophic: Journal of Environmental Science*, 6(1), 1–7.
- Hadi, B. S. (2019). *Penginderaan jauh Perkuliahan*.
- Halimah, S. N. (2016). Alih Fungsi Lahan dan Transformasi Budaya Di Desa Banyuning. *Transformasi Budaya Pesisir Desa Perancak*, 15(1), 6–10.
- Harifa, A. C., Sholichin, M., & Prayogo, T. B. (2014). Analisa Pengaruh Perubahan Penutupan Lahan Terhadap Debit Sungai Sub Das Metro dengan Menggunakan Program Arcswat. *Teknik Pengairan*, 8(1), 1–14.
- Indraswari, R. R. (2017). Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Penundaan Kelahiran Anak Pertama Di Wilayah Perdesaan Indonesia: Analisis Data Sdki 2012 (Factors Affecting the Delay First Birth in Rural Indonesia: an Analysis of the 2012 Idhs). *Jurnal Kependudukan Indonesia* |, 12(Juni), 1–12.
- Indrianawati. (2020). Dampak Pertumbuhan Penduduk Terhadap Alih Fungsi Lahan Pertanian di Kabupaten Cirebon Tahun 2010-2016. *Reka Geomatika*, 2019(1), 21–29.
<https://doi.org/10.26760/jrg.v2019i1.3706>

- Kadir, A. (2018). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Di Kecamatan Rumbia Kabupaten Jeneponto. *Universitas Hasanuddin*, 1–55.
- Kristianingsih. (2016). Analisis pengaruh koreksi atmosfer terhadap estimasi kandungan klorofil-a menggunakan citra landsat 8. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 254–262. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/13876>
- Romlah, D. R., Yuwono, S. B., Hilmanto, R., & Banuwa, I. S. (2018). Pengaruh Perubahan Tutupan Hutan Terhadap Debit Way Seputih Hulu. *Jurnal Hutan Tropis*, 6(2), 197. <https://doi.org/10.20527/jht.v6i2.5408>
- Simamora, F., Sasmito, B., & Haniah, H. (2015). Kajian Metode Segmentasi Untuk Identifikasi Tutupan Lahan Dan Luas Bidang Tanah Menggunakan Citra Pada Google Earth (Studi Kasus : Kecamatan Tembalang, Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 4(4), 43–51.
- Sinaga, S. H. (2018). Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index Dan Soil Adjusted Vegetation Index Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2a (Studi Kasus : Kabupaten Demak). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 202–211.