

Konversi Lahan Perkebunan Karet Menjadi Kelapa Sawit Dengan Pendekatan OBIA (Object Based Image Analysis) Di Kecamatan Ipuh

Ayu Ningsih¹, Ratna Willis²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Negeri Padang
e-mail: ningsihic@gmail.com

Abstrak

Konversi lahan merupakan sebuah proses perubahan penggunaan lahan yang terjadi dari bentuk penggunaan tertentu kemudian dipergunakan untuk penggunaan yang lain. Provinsi Bengkulu menempati posisi ke-10 perkebunan karet terluas di Indonesia. Peningkatan luas lahan perkebunan karet di Provinsi Bengkulu masih tergolong rendah dibandingkan dengan peningkatan luas lahan perkebunan kelapa sawit. Data ini dapat dilihat dari data BPS Provinsi Bengkulu yang mencatat tahun 2010 Provinsi Bengkulu memiliki luas perkebunan sawit sebesar 246,8 Ha dan pada tahun 2022 luas perkebunan sawit di Provinsi Bengkulu menurut BPS tercatat sebesar 319,4 Ha. Tempat penelitian dilakukan di Kecamatan Ipuh Kabupaten Mukomuko yang diduka terjadi banyaknya alih fungsi lahan perkebunan karet menjadi kelapa sawit. Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk melihat perubahan luas lahan yang melakukan konversi lahan perkebunan karet menjadi kelapa sawit di Kecamatan Ipuh. Adapun metode yang digunakan untuk merumuskan hasil penelitian ini yaitu dengan metode deskriptif kuantitatif menggunakan analisis OBIA (*Object Based Image Analysis*). Hasil penelitian terlihat bahwa Pada lahan perkebunan karet mengalami penyusutan sebesar 39,4% pada tahun 2003-2013. Angka tersebut semakin bertambah pada tahun 2013-2023 menjadi 68,6%. Sedangkan lahan perkebunan sawit mengalami peningkatan 59,4% pada tahun 2003-2013. Angka tersebut kemudian mulai berkurang pada tahun 2013-2023 menjadi 27,7%. Hal ini membuktikan bahwa konversi lahan perkebunan karet menjadi kelapa sawit benar terjadi di Kecamatan Ipuh, meskipun tidak semua lahan perkebunan karet dialihkan menjadi perkebunan kelapa sawit dan tidak semua perkebunan kelapa sawit berasal dari lahan perkebunan karet.

Kata kunci: *Konversi Lahan, Karet, Sawit, OBIA*

Abstract

Land conversion is a process of changing land use that occurs from a certain form of use and is then used for another use. Bengkulu Province occupies 10th position with the largest rubber plantations in Indonesia. The increase in rubber plantation land area in Bengkulu Province is still relatively low compared to the increase in oil palm

plantation land area. This can be seen from data from the Bengkulu Province Central Statistics Agency which recorded that in 2010 Bengkulu Province had an oil palm plantation area of 246.8 Ha and in 2022 the area of oil palm plantations in Bengkulu Province according to BPS was recorded at 319.4 Ha. The place where the research was conducted was in Ipuh District, Mukomuko Regency, where it was reported that many rubber plantations had converted to oil palm plantations. Therefore, this research aims to look at changes in land area due to the conversion of rubber plantation land to oil palm in Ipuh District. The method used to formulate the results of this research is a quantitative descriptive method using OBIA (Object Based Image Analysis) analysis. The research results show that rubber plantation land experienced a shrinkage of 39.4% in 2003-2013. This figure will continue to increase in 2013-2023 to 68.6%. Meanwhile, oil palm plantation land increased by 59.4% in 2003-2013. This figure then began to decline in 2013-2023 to 27.7%. This proves that the conversion of rubber plantation land to oil palm actually occurred in Ipuh District, although not all rubber plantation land was converted into oil palm plantations and not all oil palm plantations came from rubber plantation land.

Keywords : *Land Conversion, Rubber, Palm Oil, OBIA*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara di bagian Asia Tenggara dengan sub sektor pertanian sebagai salah satu sektor terpenting yang berkontribusi dalam upaya menyanggah perekonomian nasional. Salah satu sub sektor tersebut yaitu sektor perkebunan yang berkontribusi pada PDB sebesar 3,30 persen dan menempati urutan pertama pada sektor pertanian, perkebunan, peternakan, dan jasa perikanan (BPS, 2018).

Berdasarkan data statistik perkebunan tahun 2022, Indonesia memiliki total luas perkebunan karet 3.826,191 Ha yang tersebar pada 34 provinsi di Indonesia. Salah satu diantaranya adalah Provinsi Bengkulu yang memiliki luas lahan perkebunan karet 110,6 Ha sedangkan pada tahun 2010 luas perkebunan karet tercatat sebesar 79,8 Ha. Dengan angka ini Provinsi Bengkulu menempati posisi ke-10 perkebunan karet terluas di Indonesia. Peningkatan luas lahan perkebunan karet di Provinsi Bengkulu masih tergolong rendah dibandingkan dengan peningkatan luas lahan perkebunan kelapa sawit. Hal ini dapat dilihat berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Bengkulu yang mencatat pada tahun 2010 Provinsi Bengkulu memiliki luas perkebunan sawit sebesar 246,8 Ha dan pada tahun 2022 luas perkebunan sawit di Provinsi Bengkulu menurut BPS tercatat sebesar 319,4 Ha.

Sehingga dari data di atas terlihat bahwa peningkatan luas perkebunan kelapa sawit meningkat sebesar 72,6 Ha, sedangkan peningkatan luas perkebunan karet hanya sebesar 37,8 Ha dalam kurun waktu 10 tahun terakhir dihitung dari tahun 2010 hingga tahun 2022. Hal ini menunjukkan bahwa di Provinsi Bengkulu komoditas perkebunan kelapa sawit lebih diminati dan dikembangkan dibandingkan dengan

komoditas perkebunan karet, yang mana hal ini terjadi tentunya dipengaruhi oleh berbagai faktor.

Struktur penggunaan lahan merupakan cerminan struktur perekonomian dan masyarakat preferensi. Dinamika struktur penggunaan lahan dapat berkembang ke arah yang semakin meningkat bagi kesejahteraan masyarakat dan begitupun sebaliknya (Novio, R., et al. 2020). Sektor perkebunan melalui tanaman kelapa sawit sebagai salah satu primadona sebagai penghasil devisa nonamigas bagi Indonesia, penyerap tenaga kerja perkebunan, dan sumber pendapatan bagi petani. Kabupaten Mukomuko merupakan penghasil kelapa sawit terbesar di Provinsi Bengkulu yang mana sumbangannya akan terus bertambah seiring dengan peningkatan area penanaman dan membaiknya harga tandan buah segar (TBS). Kelapa sawit adalah salah satu komoditas perkebunan yang penting dan strategis di daerah Kecamatan Ipuh, Kabupaten Mukomuko karena perannya yang cukup besar untuk mendorong perekonomian rakyat terutama pada petani perkebunan. Hal ini sesuai dengan daerah Kabupaten Mukomuko yang memang cocok dan potensial untuk pembangunan pertanian perkebunan yang mana dibuktikan dengan keadaan saat ini bahwa Kabupaten Mukomuko mempunyai perkebunan sawit terluas se Provinsi Bengkulu.

Konversi lahan merupakan sebuah proses perubahan penggunaan lahan yang terjadi dari bentuk penggunaan tertentu kemudian dipergunakan untuk penggunaan yang lain. Konversi lahan adalah keadaan terjadinya perubahan fungsi pada suatu lahan yang mempengaruhi fungsi utama dari lahan itu sendiri. Tanah adalah pusat sistem pangan, dan penggunaannya yang sangat besar telah menimbulkan dampak lingkungan yang signifikan. Kerusakan, sebagian besar disebabkan oleh kesalahan dalam pengelolaan ekosistem pertanian dan perilaku manusia. Kesalahandalam pengelolaan ini akan berdampak pada lahan pertanian dan produksi (Wilis, R., et al. 2020).

Pada penelitian yang berjudul “Monitoring Perubahan Tutupan Lahan dengan metode *Object Based Image Analysis* (OBIA) pada Citra Sentinel 2-A Tahun 2017-2021 (Studi Kasus: Kecamatan Sungai Rumbai, Kabupaten Dharmasraya)” (Engrila, 2022). Permasalahan yang dihadapi Perkembangan lahan akibat ekspansi perubahan lahan non terbangun menjadi lahan terbangun dan meningkatnya jumlah penduduk 4,01% pada tahun 2017-2021 maka dilakukan penelitian dengan tujuan melihat deteksi lahan dengan metode obia tahun 2017 – 2021 dan melihat perubahan lahan yang terjadi baik itu luas lahan maupun perubahan lokasi lahan, dengan metode *Object Based Image Analysis* (OBIA). Hasil dari penelitian ini terdapat 5 klasifikasi tutupan lahan yaitu: lahan terbuka, perkebunan karet, perkebunan sawit, permukiman dan semak. Perubahan tutupan lahan yang terjadi yaitu: lahan terbuka meningkat sebesar 16,32 ha, perkebunan karet menurun 360,50 ha, perkebunan sawit meningkat 302,05 ha, permukiman meningkat 60,60 Ha, dan semak menurun 18,51 ha. Pada metode obia di dapatkan *overall accuracy* sebesar 94,44% dan *kappa accuracy* sebesar 89,58%.

Kemudian pada penelitian yang berjudul “Kajian Perhitungan Pohon Kelapa Sawit Menggunakan Foto Udara Dan Citra Satelit Pleiades Dengan Metode Obia (*Object Based Image Analysis*), Studi Kasus Pulau Sebatik” (Eja, 2021). Perangkat lunak eCognition menerapkan teknik segmentasi baru, yakni Segmentasi Multiresolusi (*Multiresolution Segmentation*) yang merupakan algoritma berbasis region dengan teknik penggabungan area (region) secara “*bottom-up*”. Setelah itu, perhitungan jumlah pohon kelapa sawit juga dapat dilakukan dengan algoritma *Template Matching* menggunakan metode *Object Based Image Analysis* (OBIA). Nantinya analisis hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk inventarisasi, monitoring, perhitungan kapasitas hasil panen, dan lain sebagainya terutama untuk keperluan perhitungan pajak bagi produsen sawit. Dari hasil analisis uji akurasi, dapat diperoleh ketelitian pengidentifikasian pohon kelapa sawit dengan metode *template matching* sekitar 80% dari foto udara dan 84% dari citra satelit Pleiades. Analisis konversi lahan ini dimaksudkan juga sebagai salah satu upaya terprogram untuk mencapai tujuan yang dapat dicapai serta mendukung berbagai kepentingan masyarakat, dalam rangka menjaga lingkungan dan mencapai tujuan pembangunan ekonomi yang memadai (Suasti, Y., et al. 2020).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dibutuhkan suatu prioritas yang memperlihatkan sejauh mana konversi perkebunan karet menjadi kelapa sawit yang terjadi di Kecamatan Ipuh. Oleh karena itu, diperlukan sebuah penelitian guna mengetahui konversi lahan perkebunan karet menjadi kelapa sawit di Kecamatan Ipuh. Dengan dilakukannya penelitian terkait konversi lahan perkebunan karet menjadi sawit di Kecamatan Ipuh diharapkan dapat memberikan informasi terkait penggunaan lahan yang terjadi di daerah tersebut sehingga dapat digunakan dalam pengambilan keputusan terkait kebijakan yang tepat.

METODE

Teknik pengumpulan data yaitu menggunakan data primer dan sekunder. Pada penelitian ini data primer yang digunakan adalah Citra Landsat 7 dan Citra Landsat 8. Pada penelitian ini data sekunder yang digunakan yaitu data shp lokasi penelitian dari Inageoportal. Analisis data spasial dilakukan dengan metode OBIA (*Object Based Image Analysis*) dengan menggunakan perangkat lunak Arcgis 10.8 guna menganalisis data penggunaan lahan di Kecamatan Ipuh dalam kurun waktu tahun 2003, 2013 dan 2023.

Untuk melihat perubahan lahan yang terjadi pada lokasi penelitian maka perlu dilakukan analisis data spasial dengan membuat peta penggunaan lahan di Kecamatan Ipuh. Analisis data spasial dilakukan dengan metode OBIA (*Object Based Image Analysis*). Metode OBIA menggunakan pendekatan segmentasi untuk melakukan klasifikasi citra berbasis objek (Noraini, 2021). Data yang digunakan dalam analisis ini adalah citra landsat 7 dan 8 pada lokasi penelitian tahun 2003, 2013 dan 2023. Langkah-langkah pembuatan peta penggunaan lahan dengan metode OBIA (*Object Based Image Analysis*) adalah sebagai berikut :

- a. Input Data

- b. Clip
- c. Koreksi Atmosferik
- d. Klasifikasi
- e. Uji Akurasi
- f. Identifikasi Perubahan Lahan

Pada penelitian yang telah dilakukan ini, analisis OBIA melalui 4 tahapan, yaitu koreksi atmosferik, segmentasi, klasifikasi, dan uji akurasi. Tahapan-tahapan itu dilakukan dengan rincian langkah sebagai berikut :

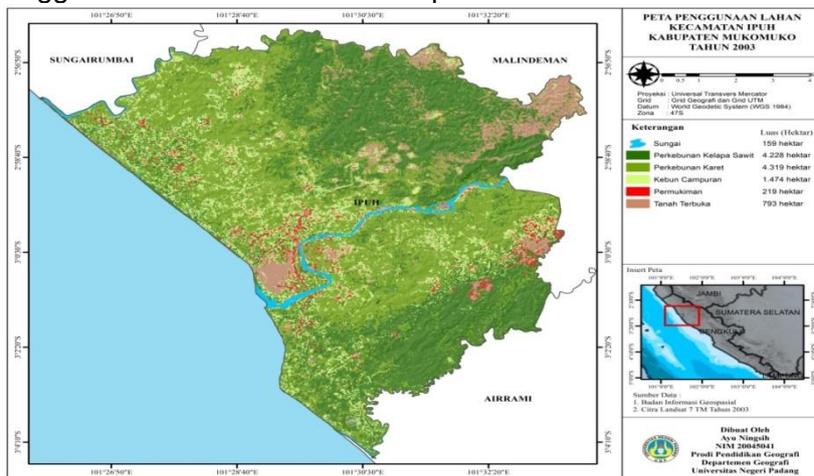
- a) Input data citra yang akan ditanalisis (Citra Landsat 7 dan 8 tahun 2003,2013, 2023)
- b) Melakukan pemotongan citra dengan Tools Clip
- c) Lakukan koreksi atmosferik jika terdapat awan yang menutupi citra lokasi yang digunakan
- d) Tahap segmentasi, klik pilhan Segment Mean Shift pada ArcToolBox
- e) Tahap Klasifikasi, mengambil sampel pada citra (pada penelitian ini diambil 50 sampel). Pengambilan sampel dilakukan dengan cara klik Draw Polygon kemudian pilih Draw Rectangle, dan aktifkan Training Sample Manager, lalu pilih sampel sesuai dengan penampakan objek yang diperlukan.
- f) Selanjutnya klik Train Support Vector Machine Classifier pada pilihan Arc toolbox > Spatial Analyst Tools > Segmentation and Classification
- g) Lakukan uji akurasi untuk melihat ketepatan klasifikasi citra
- h) Terakhir layout peta sesuai dengan kaidah kartografi

Setelah melakukan klasifikasi menggunakan metode OBIA maka perlu dilakukan uji akurasi. Tujuannya untuk mengetahui ketelitian dan ketepatan hasil klasifikasi citra yang telah dilakukan (Mark Johannes Wiggers dkk, 2020 : 70). Selaras dengan pendapat itu, (Wulansari, 2017) uji akurasi dilakukan untuk mendapatkan tingkat keakuratan peta yang dihasilkan setelah melakukan klasifikasi penggunaan lahan. Pada penelitian ini uji akurasi yang digunakan yakni dengan matriks kesalahan (Confusion matrix/eror matrix).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan, perubahan lahan yang terjadi di Kecamatan Ipuh dilihat melalui peta penggunaan lahan dalam 3 periode dengan rentang waktu sepuluh tahun pada masing-masing periode. Terdapat 5 klasifikasi penggunaan lahan yang digunakan, yaitu lahan campuran, kebun karet, kebun sawit, pemukiman dan tanah terbuka.

a. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Ipuh Tahun 2003



Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2003

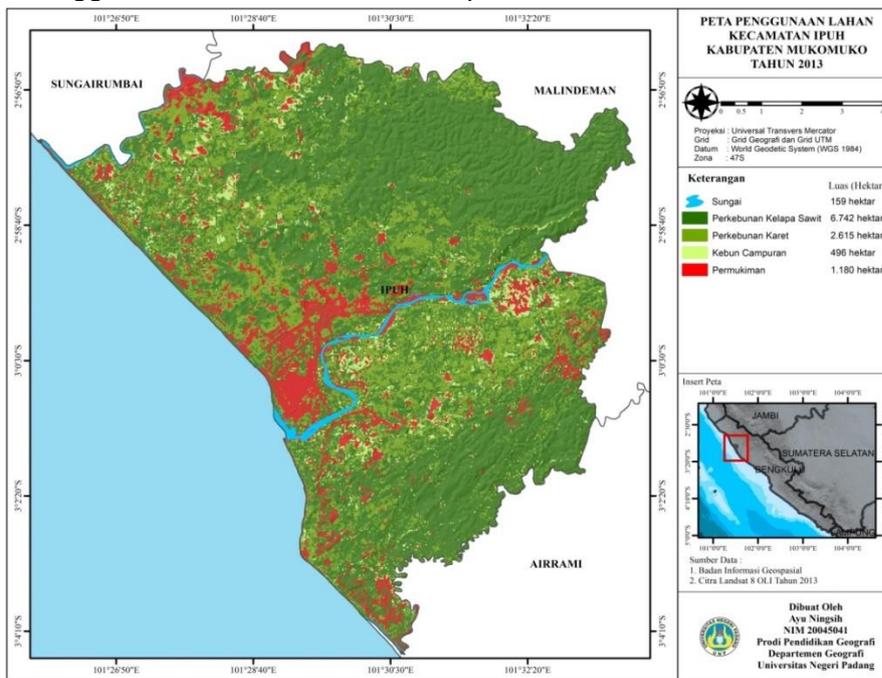
Berdasarkan peta pada gambar diatas, terlihat bahwa luas perkebunan karet dan luas perkebunan kelapa sawit tidak jauh berbeda, akan tetapi luas perkebunan karet masih lebih tinggi di banding luas perkebunan kelapa sawit. Dapat diketahui bahwa perkebunan karet tahun 2003 memiliki luas 4.319 Ha dan perkebunan kelapa sawit 4.228 Ha. Artinya 39,1% dari keseluruhan lahan merupakan luas perkebunan karet, sedangkan persentase perkebunan kelapa sawit sebesar 38,3% dari total luas keseluruhan kecamatan Ipuh pada tahun 2003. Berikut merupakan tabel hasil penggunaan lahan tahun 2003 di Kecamatan Ipuh :

Tabel 1. Hasil Peta Penggunaan Lahan Tahun 2003

Hasil Peta Penggunaan Lahan Tahun 2003		
No.	Keterangan	Luas (ha)
1.	Sungai	159
2.	Perkebunan kelapa sawit	4.228
3.	Perkebunan karet	4.319
4.	Kebun campuran	1.474
5.	Pemukiman	219
6.	Tanah terbuka	793
	Jumlah	11.192

(Sumber : Pengolahan data 2024)

b. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Ipuh Tahun 2013



Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2013

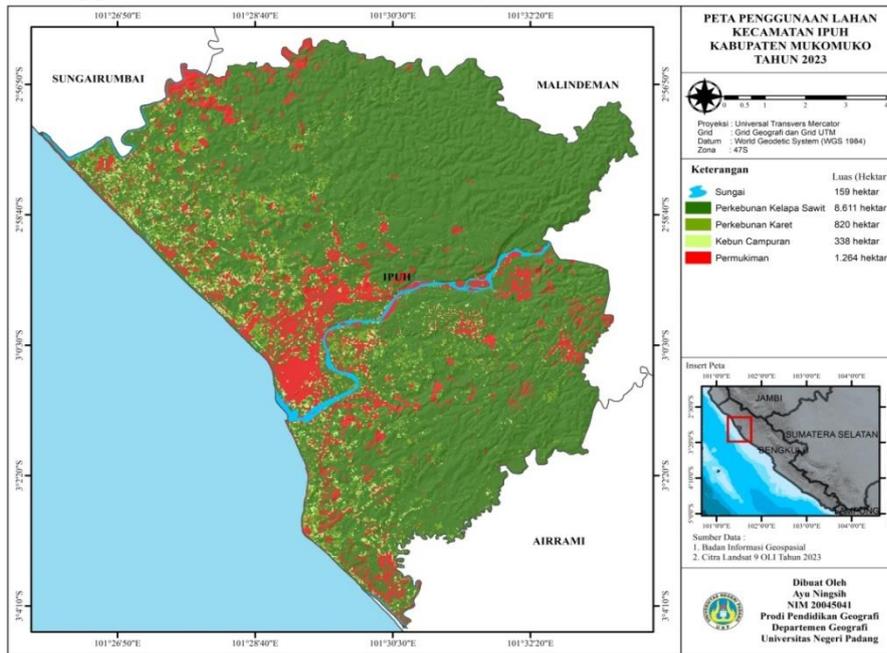
Berdasarkan peta pada gambar, terlihat bahwa klasifikasi penggunaan lahan cukup jauh berubah. Terjadi penurunan yang signifikan pada luas perkebunan karet. Pada tahun sebelumnya luas perkebunan karet yaitu 4.319 Ha dan menjadi 2.615 Ha pada tahun 2013. Telah terjadi penurunan luas lahan sebesar 39,4% . Sedangkan perkebunan kelapa sawit terjadi peningkatan luas lahan yang cukup signifikan, yaitu pada tahun sebelumnya perkebunan kelapa sawit hanya memiliki luas 4.228 Ha dan pada tahun 2013 meningkat 59,4% menjadi 6.742 Ha. Berikut merupakan tabel hasil penggunaan lahan tahun 2013 di Kecamatan Ipuh :

Tabel 2. Hasil Peta Penggunaan Lahan Tanah 2013

Hasil Peta Penggunaan Lahan Tahun 2013		
No.	Keterangan	Luas (ha)
1.	Sungai	159
2.	Perkebunan kelapa sawit	6.742
3.	Perkebunan karet	2.615
4.	Kebun campuran	496
5.	Pemukiman	1.180
	Jumlah	11.228

(Sumber : Pengolahan data 2024)

c. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Ipuh Tahun 2023



Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2023

Berdasarkan peta pada gambar dan tabel diatas, dapat diketahui bahwa perkebunan kelapa sawit telah mendominasi Kecamatan Ipuh. Pada tahun ini terjadi peningkatan luas lahan perkebunan kelapa sawit sebesar 27,7% yaitu menjadi 8.611 Ha. Sedangkan perkebunan karet mengalami penyusutan yang sangat signifikan menjadi 820 Ha atau telah menyusut sebesar 68,6%. Berikut merupakan tabel hasil penggunaan lahan tahun 2023 di Kecamatan Ipuh :

Tabel 3. Hasil Peta Penggunaan Lahan Tahun 2023

Hasil Peta Penggunaan Lahan Tahun 2023		
No.	Keterangan	Luas (ha)
1.	Sungai	159
2.	Perkebunan kelapa sawit	8.611
3.	Perkebunan karet	820
4.	Kebun campuran	338
5.	Pemukiman	1.264
	Jumlah	11.292

(Sumber : Pengolahan data 2024)

d. Uji Akurasi

Mengklasifikasikan nilai akurasi berdasarkan nilai koefisien kappa dalam 6 kelas, sebagai berikut :

Tabel 4. Interpretasi nilai akurasi kappa (Koefisien Kappa)

Nilai <i>Koefisien Kappa</i>	Interpretasi Nilai <i>Kappa</i>
0	Peluang akurasi buruk
0,01 – 0,20	Peluang akurasi kecil
0,21 – 0,40	Peluang akurasi cukup
0,41 – 0,60	Peluang akurasi sedang
0,61 – 0,80	Peluang akurasi baik
0,81 – 0,99	Peluang akurasi sangat baik

(Sumber: Cohen dalam Tosiani, 2020)

Dalam penelitian ini dilakukan uji akurasi terhadap klasifikasi citra tahun 2003, 2013 dan 2023. Sedangkan interpretasi nilai akurasi yang digunakan adalah nilai koefisien kappa. Dari uji akurasi yang telah dilakukan maka hasil yang diperoleh sebagai berikut.

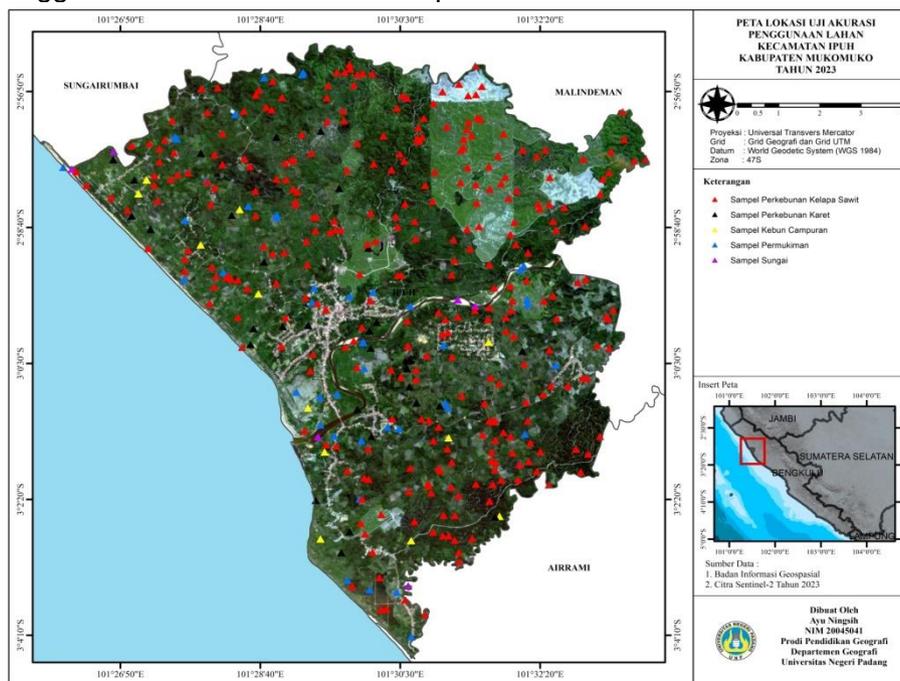
Tabel 5. Perhitungan *Prodecer Accuracy* dan *User Accuracy* Matriks Kesalahan 2023

Kelas	Perkebunan Sawit	Perkebunan Karet	Kebun Campuran	Permukiman	Badan Air	Total	User Accuracy	Error Comission
Perkebunan Sawit	260	0	0	0	0	260	100	0
Perkebunan Karet	19	23	1	2	0	45	51	49
Kebun Campuran	21	5	10	4	0	40	25	75
Permukiman	8	1	1	39	0	49	80	20
Badan Air	0	0	0	0	6	6	100	0
Total	308	29	12	45	6	400		
Producer Accuracy	84	79	83	87	100	Overall Accuracy (%)		84.5
Error Comission	16	21	17	13	0			

(Sumber: pengolahan penelitian 2024)

Pada tabel 5 terdapat *Producer Accuracy* (Akurasi Penghasil), *User Accuracy* (Akurasi Pengguna), omisi kesalahan merupakan tingkat kesalahan akibat pengurangan, dan komisi kesalahan yang diakibatkan oleh penambahan. Berdasarkan tabel perhitungan di atas dapat diketahui bahwa nilai *Kappa* 0,84. Akurasi penghasil dan pengguna tertinggi yaitu klasifikasi pemukiman dengan akurasi penghasil 87% dan omisi kesalahan 20%. Untuk penggunaan lahan sendiri penggunaan tertinggi yaitu pada klasifikasi perkebunan kelapa sawit dengan akurasi penghasil sebesar 84% . Berdasarkan pendapat *Cohen* maka

nilai akurasi klasifikasi citra pada tahun 2023 tergolong pada kelas peluang akurasi sangat baik (0,81 – 0,99). Berikut merupakan peta uji akurasi penggunaan lahan di Kecamatan Ipuh :



Gambar 4. Peta uji akurasi penggunaan lahan Kecamatan Ipuh tahun 2023

SIMPULAN

Penggunaan lahan di Kecamatan Ipuh 20 tahun belakangan mengalami perubahan yang cukup signifikan, terkhusus pada lahan perkebunan karet dan kelapa sawit. Pada lahan perkebunan karet mengalami penyusutan sebesar 39,4% pada tahun 2003-2013. Angka tersebut semakin bertambah pada tahun 2013-2023 menjadi 68,6%. Sedangkan lahan perkebunan sawit mengalami peningkatan 59,4% pada tahun 2003-2013. Angka tersebut kemudian mulai berkurang pada tahun 2013-2023 menjadi 27,7%. Hal ini membuktikan bahwa konversi lahan perkebunan karet menjadi kelapa sawit benar terjadi di Kecamatan Ipuh, meskipun tidak semua lahan perkebunan karet dialihkan menjadi perkebunan kelapa sawit dan tidak semua perkebunan kelapa sawit berasal dari lahan perkebunan karet. Akan tetapi, dominan yang terjadi perkebunan karet dialihkan menjadi kelapa sawit dan perkebunan kelapa sawit berasal dari kebun karet yang dialihfungsikan. Hasil analisis dengan metode *Object-Based Image Analysis* (OBIA) telah digunakan untuk mengkasifikasikan perubahan lahan yang terjadi di Kecamatan Ipuh, dengan hasil perubahan luas lahan yang didapat maka terbukti dengan akurat bahwa konversi lahan perkebunan karet menjadi lahan sawit benar adanya. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian

terdahulu yang menggambarkan perubahan lahan dapat dilakukan dengan metode OBIA, yaitu dapat dibuktikan dengan hasil akurasi (Engrila, 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, P. S. dkk. (2023). Dampak Penurunan Harga Karet Terhadap Perekonomian Masyarakat Desa Hibun Kecamatan Parindu Kabupaten Sanggau. *Jurnal Pendidikan Geografi dan Pariwisata* Vol. 3 No. 3 Desember 2023. ISSN : 2808-2974.
- BPS, B. (n.d.). *Statistik Indonesia 2018*.
- Engrila, H., M., dkk. (2022). Monitoring Perubahan Tutupan Lahan dengan Metode Object-Based Image Analysis (OBIA) Pada Citra Sentinel 2-A Tahun 2017-2021 (Studi Kasus: Kecamatan Sungai Rumbai, Kabupaten Dharmasraya). *Jurnal Geografi Aplikasi Dan Teknologi*. Vol.6. No.1. ISSN : 2549-9181, e-ISSN : 2684-6705.
- Eja, I., R., dkk (2021). Kajian Perhitungan Pohon Kelapa Sawit Menggunakan Foto Udara Dan Citra Satelit Pleiades Dengan Metode Obia (Object Based Image Analysis) (Studi Kasus Pulau Sebatik). *Jurnal Agri Sains*, 2(2). e-ISSN :2581-0227.
- Novio, R., Sri, M., & Bayu, W. (2020). The spatial pattern analysis of settlements area in Batusangkar City Tanah Datar Regency. *Jurnal Pendidikan Geografi*, Volume 25, Nomor 1, ISSN: 0853-9251.
- Suasti, Y., Widya, P., Nurhasan, S., Triyatno., & Aprizon, P. (2020). A Mapping Of Changes In Coral Reefs Condition Based On Development The Marine Ecotourism In The Southern Part Coast Of Padang City – Indonesia. *International Journal of GEOMATE*, Dec., 2020, Vol.19, Issue 76. ISSN: 2186-2982.
- Wiggers, M., J., dkk. (2020). Monitoring Perubahan Penggunaan Lahan Pesisir di Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat pada Tahun 2002 dan 2019. *Journal of Marine Research and Technology*. Vol. 3 (2). ISSN 2621-0096. Hlm. 70.
- Wilis, R., Eri, B., Dedi, H., Indang, D., & Iswandi, U. (2020). Evaluation of Carrying Capacity Lands for Food Agriculture Based on Land Degradation in Pagar Alam City – Indonesia. *International Journal of Management and Humanities (IJMH)* ISSN: 2394-0913, Volume-4 Issue-9.
- Wulansari, H. (2017). Uji akurasi klasifikasi penggunaan lahan dengan menggunakan metode defuzzifikasi maximum likelihood berbasis Citra ALOS AVNIR-2. *BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanian*, 3(1),108.