

KERAGAAN NDVI PADA AREAL PERKEBUNAN KELAPA SAWIT UNTUK EVALUASI PENGGUNAAN LAHAN DAN KERAPATAN VEGETASI

PERFORMANCE OF NDVI ON THE OIL PALM PLANTATION AREA TO EVALUATE THE LAND USED AND VEGETATION DENSITY

Zehan Fatur Ridho¹, Holidi², Etty Safriyani³, Wartono⁴

¹Mahasiswa Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Musi Rawas

^{2,3,4}Dosen Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Musi Rawas

E-mail: holidi@unmura.ac.id

Dikirim 5 Januari 2024, Direvisi 12 Maret 2024, Disetujui 29 Maret 2024

Abstrak: Adanya areal konservasi pada lahan Perkebunan kelapa sawit dapat meminimalisir kerusakan ekologi yang terjadi. Penggunaan teknologi penginderaan jauh dalam monitoring areal konservasi tersebut sangat penting. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis tutupan lahan dan kerapatan vegetasi pada wilayah Perkebunan kelapa sawit yang terdiri dari area kelapa sawit, areal Nilai Konservasi Tinggi (NKT) dan areal cadangan lainnya menggunakan Normalized Difference Vegetation Index. Penelitian dilaksanakan di areal perkebunan kelapa sawit yang memiliki NKT berlokasi di Kabupaten Musi Rawas Provinsi Sumatera Selatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai NDVI areal kelapa sawit, areal cadangan dan NKT masing-masing adalah berkisar antara 0,5147 sampai 0,8350, 0,3958 sampai 0,8311 dan 0,5602 sampai 0,8266. Sulit untuk mengklasifikasi penggunaan lahan berdasarkan nilai NDVI namun klasifikasi dapat dibantu dengan olahan citra komposit band 4, 6, 5 berdasarkan pola dan teksturnya. Terdapat hubungan yang kuat antara nilai NDVI dengan umur tanaman kelapa sawit. Penggunaan penginderaan jauh sangat penting dan efektif dalam memonitoring penggunaan areal Perkebunan kelapa sawit termasuk areal NKT.

Kata Kunci : Areal konservasi, penginderaan jauh, nilai konservasi tinggi

Abstract: The existence of conservation areas in oil palm plantations can minimize the damage that occurs. The apply of remote sensing technology in monitoring the plantation area is very crucial. The purpose of this study was to analyse land cover and vegetation density in oil palm plantation areas consisting of oil palm areas, high conservation value (HCV) areas and other reserve areas using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). The study was conducted in oil palm plantation areas that have HCV located in Musi Rawas Regency, South Sumatra Province. The results showed that the NDVI values of oil palm areas, reserve areas and HCV ranged from 0.5147 to 0.8350, 0.3958 to 0.8311 and 0.5602 to 0.8266, respectively. It is difficult to classify land use based on NDVI values, but classification can be assisted by composite imagery of bands 4, 6, 5 based on their patterns and textures. There is a significant relationship between NDVI values and the age of oil palm plants. The use of remote sensing is very important and effective in monitoring the oil palm plantation areas, including hcv areas.

Keywords: Conservation area, remote sensing, high conservation value

PENDAHULUAN

Sorgum Perkebunan kelapa sawit merupakan usaha yang penting di Indonesia karena punya kontribusi terhadap perekonomian Indonesia (Sarman et al., 2021). Pada Tahun 2021 luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia tercatat 16,833,985 hektar dan di wilayah Sumatra Selatan luas perkebunan kelapa sawit mencapai 1,407,544 hektar, khusus pada kabupaten Musi Rawas luas

perkebunan kelapa sawit yaitu 75.299 ha (Kementerian Pertanian 2023).

Adanya perkebunan kelapa sawit yang sangat luas tersebut menimbulkan dampak negatif berupa ancaman terhadap kelestarian lingkungan. Pada tahun 2011 pemerintah Indonesia memperkenalkan standar perkebunan kelapa sawit berkelanjutan yang dikenal Indonesian Sustainable Palm Oil (ISPO). ISPO terdiri dari beberapa prinsip dan kriteria meliputi legalitas, pengelolaan perkebunan kelapa

sawit, pengelolaan lingkungan, tanggung jawab pekerja, tanggung jawab komunitas sosial, pemberdayaan ekonomi masyarakat dan meningkatkan usaha secara berkelanjutan (Pandiangan & Ernah, 2019), (Ernah et al., 2016). Salah satu standar ISPO adalah kewajiban Perusahaan untuk menetapkan dan menjaga daerah nilai konservasi tinggi (NKT). Namun demikian areal NKT yang diklaim oleh Perusahaan belum ada sistem pelaporan dan monitoring yang baik dari pemerintah. Hal ini terjadi karena perusahaan hanya melaporkan secara tertulis tentang flora dan fauna penting di areal NKT tanpa didukung data spasial.

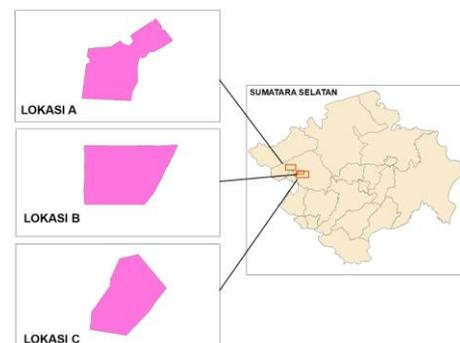
Keberadaan areal NKT adalah untuk menjaga dan melestarikan keanekaragaman tumbuhan yang ada di perkebunan kelapa sawit namun belum terlaksana dengan baik (Nahlunnisa, 2022). Pengelolaan kawasan konservasi tinggi oleh perusahaan menunjukkan adanya keberhasilan menurunkan ancaman, namun terdapat ancaman nyata yang perlu dicegah yaitu terjadinya kebakaran hutan (Syah, 2016). Perlu membentuk kelembagaan khusus manajemen NKT dan meningkatkan kemampuan SDM pengelolaan Areal NKT yang kompeten Konservasi sumber daya air dan hutan, satwa liar dan pencegahan kebakaran dan konservasi ekosistem yang terancam punah memiliki prioritas tinggi untuk daerah NKT (Astari et al., 2022). Pengelolaan Areal NKT dapat meningkatkan keberlanjutan lingkungan dan memperoleh manfaat sosial dan ekosistem terhadap masyarakat (Nasution et al., 2023). Konservasi areal diperoleh harus melibatkan perusahaan karena punya potensi untuk layanan ekosistem (Oon et al., 2023). keragaman vegetasi di kawasan NKT menjadi tempat hidup satwa liar dan sarang bagi burung (Nurjannah & Kwatrina, 2023). Keberadaan NKT sangat penting dalam menjaga keberadaan hewan di areal kelapa sawit yang homogen (Kissinger et al., 2020). Empat faktor penentu keberhasilan pengelolaan areal NKT yang berhubungan dengan keragaman spesies liar adalah

tutupan lahan, luas lahan NKT, jarak dengan sungai untuk burung dan jarak pemukiman untuk kupu-kupu (Santosa & Kwatrina, 2019).

Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dalam pemantauan areal NKT menjadi penting untuk dilakukan. Salah satu indeks vegetasi yang sering digunakan untuk memantau vegetasi adalah *normalized difference vegetation index* (NDVI) (Gandhi et al., 2015). NDVI dapat digunakan untuk analisis kerapatan vegetasi di hutan leuser (Hartoyo et al., 2021). Landsat 8 menyediakan band 4 dan band 5 untuk penggunaan analisis vegetasi (Yang & Acharya, 2015). NDVI adalah index yang efektif untuk menganalisis status vegetasi dan atribut vegetasi (Huang et al., 2021). Tujuan penelitian ini adalah menganalisis tutupan lahan dan kerapatan vegetasi pada wilayah Perkebunan kelapa sawit yang terdiri dari area kelapa sawit, nkt dan areal lainnya.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan pada tiga areal perkebunan kelapa sawit yang berlokasi di Kabupaten Musi Rawas Provinsi Sumatera Selatan (Gambar 1) mulai Mei 2024 sampai Agustus 2024. Data yang digunakan adalah peta Perkebunan kelapa sawit, citra landsat 8 path/row 125/062 tahun perekaman 2023, komputer dengan GIS, kamera digital dan drone.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Cara kerja meliputi persiapan dilakukan dengan pengumpulan citra landsat 8, peta kebun dan Peta areal NKT. Pembuatan peta kebun dan peta areal NKT dengan menggunakan aplikasi SIG, analisis

kerapatan vegetasi berdasarkan nilai NDVI dengan Formula sebagai:

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

Keterangan:

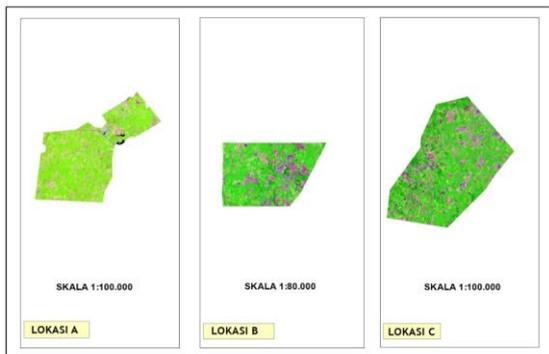
NDVI = normalized difference vegetation index,

NIR = nilai reflektan pada near infrared,

R = nilai reflektan pada red.

HASIL DAN PEMBAHASAN

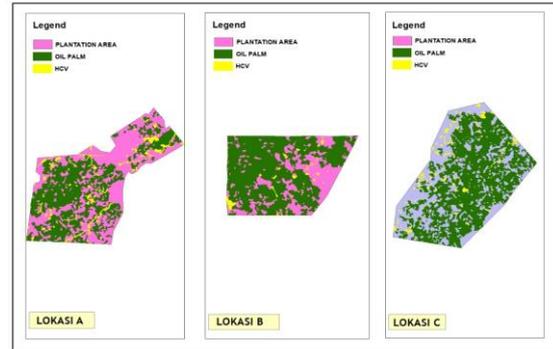
Hasil analisis citra satelit menggunakan komposit band 6, 5, dan 4 pada masing-masing estate disajikan pada Gambar 2. Hasil analisis ini digunakan untuk mencari penggunaan lahan pada areal penelitian menggunakan software SIG disajikan pada Gambar 3.



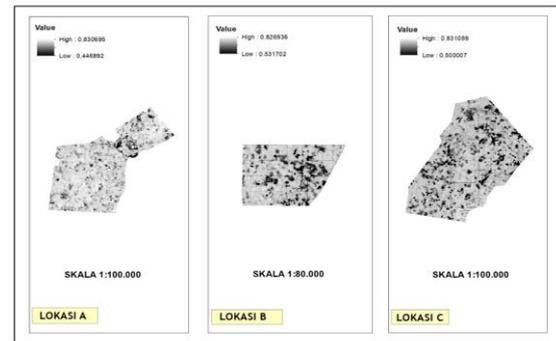
Gambar 2. Peta citra menggunakan komposit band 6, 5 dan 4

No	Penggunaan lahan	LOKASI			Jumlah (ha)	Persentase
		A	B	C		
1	Areal Tidak terpakai	2287,01	737,60	2802,65	5.827,26	49,68
2	Areal tanaman Kelapa Sawit	1550,23	1267,03	2724,00	5.541,26	47,24
3	NKT	135,35	69,24	156,96	361,55	3,08
Jumlah		3.972,59	2.073,87	5.683,61	11.730,06	100,00

Tabel 1. Penggunaan lahan pada wilayah penelitian



Peta hasil analisis penggunaan lahan pada wilayah penelitian disajikan pada Gambar 3 sedangkan detail penggunaan lahan disajikan pada Tabel 1. Penggunaan lahan pada areal perkebunan didominasi oleh cadangan dan penggunaan lain sebesar seluas 5.827 ha (49,68%) diikuti oleh areal tanaman kelapa sawit sebesar 5.541,26 ha (47,24%) dan areal NKT seluas 361,55 ha (3,08%).



Gambar 4. Peta NDVI pada masing-masing estate

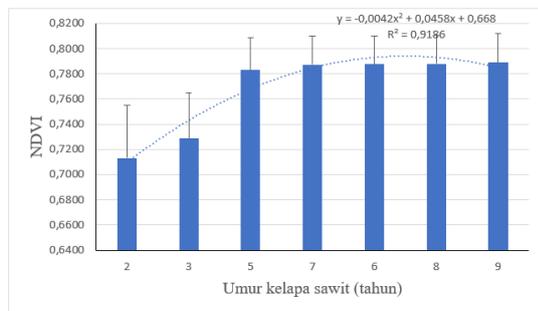
Hasil analisis NDVI pada wilayah perkebunan disajikan pada Gambar 4 sedangkan nilai NDVI pada masing-masing penggunaan lahan disajikan pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa areal kelapa sawit mempunyai nilai NDVI berkisar antara 0,5147 sampai 0,8350, areal cadangan berkisar antara 0,3958 sampai 0,8311 dan NKT berkisar antara 0,5602 sampai 0,8266. Dengan demikian sulit untuk mengklasifikasi penggunaan lahan berdasarkan nilai NDVI. Klasifikasi penggunaan lahan dapat menggunakan pola dan tekstur pada gambar komposit band 4, 6, 5 (Gambar 2). NDVI dapat digunakan untuk analisis kerapatan vegetasi di hutan

leuser (Yang dan Acharya, 2015). Landsat 8 menyediakan band 4 dan band 5 untuk penggunaan analisis vegetasi (Huang et al., 2021). NDVI adalah index yang efektif untuk menganalisis status vegetasi dan atribut vegetasi (Hartoyo et al., 2021).

No	Penggunaan Lahan	Estate		
		A	B	C
1	Tanaman Kelapa Sawit	0,5537-0,8236	0,5147-0,8272	0,5211-0,8350
2	Areal Cadangan	0,4469-0,83067	0,4491-0,8265	0,3958-0,8311
3	NKT	0,5602-0,8199	0,6124-0,8266	0,5965-0,8259

Tabel 2. Nilai NDVI pada setiap penggunaan lahan di masing-masing estate.

Hubungan antara NDVI dengan umur tanaman kelapa sawit disajikan pada Gambar



Semakin tinggi umur tanaman kelapa sawit maka semakin besar nilai NDVI dengan mengikuti persamaan polynomial - $0,0042x^2 + 0,0458x + 0,668$ dengan $R^2 = 0,9186$. Hal ini menunjukkan terdapat hubungan yang kuat antara nilai NDVI dengan umur tanaman kelapa sawit berarti NDVI dapat digunakan untuk memprediksi umur kelapa sawit di lapangan.

Nilai NDVI berhubungan dengan kerapatan vegetasi di lapangan, pada umur 2 tahun sampai 5 tahun terjadi pertambahan kanopi yang signifikan. (Yazid dan Darmawan, 2023), pada umur 1 tahun, 3 tahun, 6 tahun, 7 tahun dan tahun 8 tahun kelapa sawit mempunyai lebar tajuk masing-masing adalah 2,98 m, 7,92 m, 10,19 m, 10,68 m dan 10,50 m. Hal ini menunjukkan peningkatan pertumbuhan tajuk tertinggi pada umur 1 sampai 3 tahun dan tajuk tertinggi di umur 7 tahun.



Gambar 6. Peta Areal Kerapatan Vegetasi areal NKT.

Berdasarkan Hasil Pemetaan diatas didapatkan hasil kerapatan vegetasi areal dan luas areal NKT dengan kerapatan Tinggi, Sedang dan Rendah (Tabel 4.3). Kerapatan vegetasi tertinggi berjumlah 290,05 ha diikuti kerapatan sedang 58 ha dan kerapatan rendah 13,5 ha. Areal NKT dengan kerapatan tinggi merupakan daerah yang paling luas di sebabkan karena areal tersebut memiliki kondisi tanah kandungan organik yang cukup tinggi, kondisi tersebut memberikan peluang pada vegetasi untuk berkembang sehingga kerapatan vegetasi pada lokasi lokasi tersebut lebih rapat lebih dari vegetasi lain.

Areal NKT dominasi oleh hutan skunder, hutan sekunder adalah hutan yang terbentuk secara alami sesudah penebangan, kebakaran atau banjir dengan komposisi jenis vegetasi telah berubah dari aslinya namun masih didominasi oleh jenis yang sama pada saat hutan primer terbentuk (Wanggai, 2009).

Struktur hutan baik primer maupun sekunder pada daerah tropis terdapat lima lapisan, lapisan pohon atas, kanopi pohon tertinggi lebih dari 25 m, pohon umumnya lebar, 2) lapisan pohon pertengahan dengan ketinggian berkisar antara 10-25 m, 3) lapisan pohon bawah dengan ketinggian 5 sampai 10 m, 4) lapisan semak dengan ketinggian kurang dari 5 m, dan 5) lapisan rerumputan merupakan vegetasi yang berada di atas tanah (Park, 2003). Ekosistem hutan sangat baik dalam menyerap air hujan dan mempunyai kemampuan menahan air yang tinggi

dibandingkan dengan semak dan rerumputan (Wang et al., 2012)

Areal NKT dengan vegetasi sedang mempunyai pohon lebih sedikit dibandingkan dari vegetasi kerapatan tinggi hal ini menyebabkan nilai reflektan lebih kecil dibandingkan pada areal kerapatan tinggi. Vegetasi terkatagori pohon merupakan vegetasi lapisan atas pada areal hutan.

No	Kerapatan	Estate (ha)			Jumlah	Persentase
		A	B	C		
1	Rendah	2,8	4,2	6,5	13,5	3,73
2	Sedang	16,9	21	20,1	58	16,04
3	Tinggi	115,65	44,04	130,36	290,05	80,22
Jumlah		135,35	69,24	156,96	361,55	100

Tabel 3. Luas setiap kerapatan vegetasi pada masing-masing estate

KESIMPULAN

Pemetaan areal penggunaan kelapa sawit dapat dilakukan menggunakan penginderaan jauh namun ndvi sulit digunakan untuk mengklasifikasi penggunaan lahan di areal perkebunan namun bisa dibantu dengan komposit band 6,5 dan 4 berdasarkan pola dan teksturnya. Terdapat hubungan yang kuat antara umur kelapa sawit dengan nilai ndvi sehingga ndvi dapat dapat memprediksi umur kelapa sawit di lapangan. Penggunaan penginderaan jauh dalam monitoring penggunaan lahan di lahan perkebunan kelapa sawit menjadi sangat efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Abercrombie, M., Hickman, M., Johnson, M. L., dan Thain, M. 1993. *Kamus Lengkap Biologi Edisi ke 8* diterjemahkan oleh: Sutarni, T. S dan Nawangsari, S. Erlangga. Jakarta. 676 hlm.
- Astari, A.J., C. Asdak, O. S. Abdoellah, and J. C. Lovett, "the Development of Local Ecological Criteria for Sustainable Oil Palm Plantation in Belitung Island (a Case Study in Nyuruk and Tanjung Rusa)," *Ecodevelopment*, vol. 4, no. 2, pp. 35–42, 2022, doi: 10.24198/ecodev.v4i2.39146.
- Ernah, H., Parvathi, P., & Waibel, "Adoption of Sustainable Palm Oil Practices By Indonesian Smallholder Farmers. *Journal of Southeast Asian Economies*," vol. 33, no. 3, pp. 291–316., 2016.
- Gandhi, G.M., S. Parthiban, N. Thummalu, and A. Christy, "Ndvi: Vegetation Change Detection Using Remote Sensing and Gis - A Case Study of Vellore District," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 57, pp. 1199–1210, 2015, doi: 10.1016/j.procs.2015.07.415.
- Hartoyo, A.P.P., A. Sunkar, R. Ramadani, S. Faluthi, and S. Hidayati. 2021 "Normalized difference vegetation index (Ndvi) analysis for vegetation cover in leuser ecosystem area, sumatra, indonesia," *Biodiversitas*, vol. 22, no. 3, pp. 1160–1171, doi: 10.13057/biodiv/d220311.
- Huang, S., L. Tang, J. P. Hupy, Y. Wang, and G. Shao, "A commentary review on the use of normalized difference vegetation index (NDVI) in the era of popular remote sensing," *J. For. Res.*, vol. 32, no. 1, pp. 1–6, 2021, doi: 10.1007/s11676-020-01155-1.
- Kementerian Pertanian, "Basis Data Statistik Pertanian," 2024. <https://bdsp2.pertanian.go.id> (diakses bulan Mei 2024).
- Kissinger, R. M. N. Pitri, and Violet, "Vegetation and Fauna Diversity of High Conservation Value (HCV) Swamp Areas in Oil Palm Plantation," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 499, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/499/1/012017.
- Nahlunnisa, H., E. A. Zuhud, and Y. Santosa, "Prospek Konservasi Tumbuhan Di Areal Nilai

- Konservasi Tinggi Perkebunan Kelapa Sawit Riau,” *ULIN J. Hutan Trop.*, vol. 6, no. 1, p. 68, 2022, doi: 10.32522/ujht.v6i1.6066.
- Nasution, E. D., Saïdy, A. R., Priatmadi, B. J., Hafizianor, Suwardi, Sukarman, Dasrial, M., Alfiana, H. U., & Jailani, R. 2024. Enhancing the Sustainability of Oil Palm Plantations Through the Application of Principles and Adaptive Management of High Conservation Value Areas in Central Kalimantan . *Plant Science Today*, 11(1), 405–417.
- Nurjannah, S. and R. T. Kwatrina, “The role of high conservation value areas to maintaining ecological balance in oil palm plantations PT. Waimusi Agroindah, South Sumatera,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 1243, no. 1, p. 012004, 2023, doi: 10.1088/1755-1315/1243/1/012004.
- Oon,A; A. Ahmad, S. Md Sah, K. Nizam; A. Maulud; M. Syafiq Yahya; A. M. Lechner; B. Azhar. “The conservation of biodiverse continuous forests and patches may provide services that support oil palm yield: Evidence from satellite crop monitoring,” *Clean. Prod. Lett.*, vol. 4, no. July 2022, p. 100036, 2023, doi: 10.1016/j.clpl.2023.100036.
- Pandiangan, S. V. and E. Ernah, “Sustainability practices among Indonesian oil palm smallholders,” *Sustinere J. Environ. Sustain.*, vol. 3, no. 2, pp. 89–104, 2019, doi: 10.22515/sustinere.jes.v3i2.78.
- Park, C.C. *Tropical Rainforest*. Taylor & Francis e-Library. United Kingdom. 2003
- Reece, J. B., L.A. Urry., M.L. Cain., S.A. Wasserman., P.V. Minorsky., R. Jackson, and N.A. Campbell. *Campbell biology*. Eleventh edition. Boston: Pearson. 2017
- Riaño, D., E. Chuvieco., S. L. Ustin., J. Salas., J.R. Rodríguez-Pérez., L.M. Ribeiro., D.X. Viegas., J.M. Moreno and H. Fernández. Estimation of shrub height for fuel-type mapping combining airborne LiDAR and simultaneous color infrared ortho imaging. *International Journal of Wildland Fire*, 16: 341–348. 2007
- Syah, T. 2016. Karakteristik Tingkat Ancaman Kawasan Konservasi Bernilai Tinggi di Perkebunan Kelapa Sawit DSN Group Muara Wahau. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 4(2), 119-130. <https://doi.org/10.36084/jpt.v4i2.30>
- Sarman, S., E. Indraswari, and A. Husni, “Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Terhadap Decanter Solid dan Pupuk Phospor di Pembibitan Utama,” *J. Media Pertan.*, vol. 6, no. 1, p. 14, 2021, doi: 10.33087/jagro.v6i1.110.
- Santosa, Y and R. T. Kwatrina, “A Preliminary Study on Factors Determining the Success of High Conservation Value Area in Oil Palm Plantations,” *Int. J. Environ. Ecol. Eng.*, vol. 13, no. 4, pp. 189–192, 2019.
- Wang, S; B. J. Fu; G. Y. Gao; X. L. Yao and J. Zhou. Soil moisture and evapotranspiration of different land cover types in the Loess Plateau, China *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 16: 2883–2892. 2012
- Wanggai, F. *Manajemen hutan: pengelolaan sumberdaya hutan secara berkelanjutan*. PT Grasindo, Jakarta. 2009
- Yang, I and T. D. Acharya, 2015. “Exploring Landsat 8,” *Int. J. IT, Eng. Appl. Sci. Res.*, 4 (4).
- Yazid, M dan Soni. D. 2023. Estimasi Lebar Tajuk Tanaman Kelapa Sawit Berdasarkan Usia Menggunakan Citra Satelit Worldview 2-Ms dan Unmanned

Aerial Vehicle (Uav). Prosiding
FTSP Series 6: Seminar Nasional
dan Diseminasi Tugas Akhir.
FTSP Series : 2023. Bandung