

INDEKS VEGETASI PADA KAWASAN HUTAN DI KABUPATEN PEKALONGAN

Brian Pradana ^a, Ade Pugara ^a, Bagus Nuari Priambudi ^a

Prodi D3 PTRWK PSDKU Sekolah Vokasi Undip Kampus Pekalongan Universitas Diponegoro; Kota Semarang, Indonesia;
 brian.pradana@live.undip.ac.id

Info Artikel:

- Artikel Masuk: 06/03/21
- Artikel diterima: 22/03/21
- Tersedia Online: 30/03/21

ABSTRAK

Pada era saat ini hutan memegang peranan yang penting bagi keseimbangan kehidupan baik dari sisi air, tanah dan udara. Keseimbangannya ini tentunya perlu dijaga dan dipertahankan agar berfungsi sebagaimana mestinya. Seiring dengan berkembangnya zaman, monitoring kawasan berkembang dengan sangat cepat, dari yang dulunya harus meninjau lokasi satu per satu namun sekarang dapat menggunakan citra untuk membantu melakukan monitoring pada kawasan hutan. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengetahui nilai indeks vegetasi yang ada di kawasan hutan Kabupaten Pekalongan. Dalam penelitian ini akan menggunakan citra Landsat 8 sebagai basis datanya. Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif dengan pendekatan GIS berbasis indeks vegetasi (NDVI). Hasil yang didapatkan adalah Indeks vegetasi hutan di Kabupaten Pekalongan berkisar antara + - 0,0503681 sampai 0,579192. Untuk indeks nilai min dan max paling tinggi terdapat di Kecamatan Petungkriyono, sedangkan untuk nilai mean paling tinggi adalah di Kecamatan Karangdadap yaitu dengan nilai 0,420. Secara keseluruhan indeks vegetasi hutan di Kabupaten Pekalongan tergolong dalam kategori baik dengan mayoritas merupakan kelas kerapatan tinggi sebesar 43,41% dan kelas kerapatan sedang sebesar 40,72%.

Kata Kunci : Hutan; Monitoring; NDVI

ABSTRACT

In this era, forests play an important role in the equality of life both in terms of water, soil and air. This balance certainly needs to be maintained and maintained to function as it should. Along with the development of the era of monitoring areas developed very quickly, from which it used to have to review the location one by one but now can use imagery to help monitor forest areas. The purpose of this study is to know the value of the vegetation index in the forest area of Pekalongan Regency. This study will use Landsat 8 imagery as its database. The method used is quantitative descriptive analysis with a vegetation index-based GIS (NDVI) approach. The result is forest vegetation index in Pekalongan regency ranging from + - 0.0503681 to 0.579192. The index of the highest min and max values are found in Petungkriyono Subdistrict, while the highest mean value is in Karangdadap Subdistrict with a value of 0.420. Overall, the forest vegetation index in Pekalongan is classified as a good category, with the majority being the high-density class of 43.41% and the medium density class of 40.72%.

Keyword: Forest; Monitoring; NDVI

1. PENDAHULUAN (Arial, 11pt, Bold)

Keseimbangan suatu lingkungan tentunya harus dijaga agar tercipta suatu keseimbangan dalam ekosistemnya. Hutan adalah salah satu kawasan penyangga yang berfungsi sebagai penyeimbang baik sebagai pengendalian sirkulasi air, udara dan tanah ataupun melindungi makhluk hidup yang ada di hutan tersebut.

Normalized difference vegetation index (NDVI) adalah suatu metode yang melakukan klasifikasi berdasarkan nilai piksel dengan memperhitungkan besaran nilai warna hijau vegetasi (Yengoh, Dent, Olsson, Tengberg, &

Tucker III, 2015). Penggunaan NDVI ini sering digunakan untuk melakukan pemantauan dan penilaian vegetasi seperti untuk prediksi dan dampak bencana alam (kekeringan, banjir, dan pemanasan global) (Pettorelli et al., 2014; Pettorelli et al., 2005).

Penggunaan metode ini digunakan untuk melakukan monitoring pada vegetasi dan melihat respons tanaman terhadap suatu perubahan lingkungan yang terkait dengan konservasi vegetasi. Dalam penelitian (Díaz-Delgado, Lloret, Pons, & Terradas, 2002) pada vegetasi di Mediterania pada tahun 1975 – 1993 disimpulkan bahwa penggunaan NDVI dalam

jangka waktu tertentu dapat berguna dan membantu memahami ketahanan dan dinamika vegetasi yang ada di Mediterania. Penelitian yang dilakukan (Cui, Gibbes, Southworth, & Waylen, 2013) menggunakan NDVI untuk mengamati ketahanan ekosistem di Afrika Selatan dengan mengkaitkan kebencanaan (kekeringan) dan dapat diukur dalam hal jumlah dan heterogenitas vegetasinya.

Dalam penelitian (Rao, Zhu, Chen, & Wang, 2015) menjelaskan bahwa NDVI merupakan suatu interpretasi dari suatu nilai hijau sehingga metode ini bisa digunakan untuk melakukan monitoring vegetasi dengan memperhatikan faktor biotik dan lingkungan. (Klisch & Atzberger, 2016) juga melakukan penelitian dengan memanfaatkan NDVI untuk melakukan monitoring kekeringan di Kenya dengan menggunakan data Modis time series. Dalam penelitian (H. Liu & Wang, 2019; Y. Liu, Feng, Zhao, Zhang, & Su, 2016) Data time series juga diusulkan dalam penggunaan NDVI karena menunjukkan efektifitas yang cukup tinggi dan layak diakui.

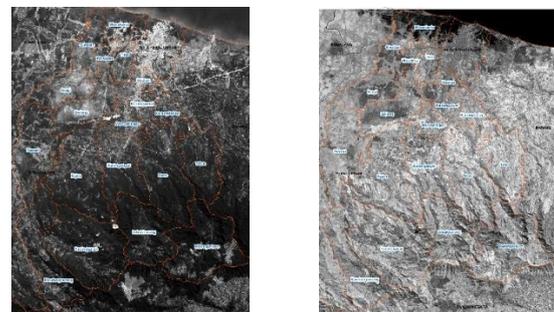
Penelitian ini mengambil wilayah studi di Kabupaten Pekalongan karena memiliki relief perbukitan yang curam (daerah selatan) sehingga perlu dilakukan monitoring terkait dengan indeks vegetasi serta belum ada penelitian tentang indeks vegetasi hutan di Kabupaten Pekalongan. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks vegetasi hutan sehingga nantinya bisa didapatkan hasil yang bisa menjadi masukan bagi instansi/pemerintah setempat dalam melakukan penanganan yang terkait dengan vegetasi pada wilayah hutan tersebut.

2. DATA DAN METODE (Arial, 11pt, Bold)

2.1. Data

Penelitian ini akan menggunakan data citra Landsat 8 dengan perekaman 27 Juni 2020 dan data deliniasi hutan yang didapatkan dari data penggunaan lahan dari RTRW Kabupaten Pekalongan tahun 2020 - 2040. Selain data penggunaan lahan, untuk data peta dasar juga didapatkan dari RTRW. Pengambilan data citra Landsat 8 dilakukan pada situs resmi usgs.gov sedangkan untuk data RTRW didapatkan dari pengumpulan data sekunder dari instansi Bappeda. Dalam pengolahan data tersebut akan

menggunakan software ArcGIS 10.8 dalam proses analisisnya. Dalam proses analisis NDVI akan memanfaatkan band 4 dan band 5. Data band 4 yang diambil adalah NIR (*Near-Infrared Radiation*), sedangkan untuk data band 5 yang diambil adalah VIS (*Visible*). Berikut ini adalah data citra Landsat 8 yang digunakan yaitu band 4 dan band 5 (Gambar 1).



Band 4

Band 5

Gambar 1. Data Citra Yang Digunakan
Sumber: Analisis, 2021

2.2. Metode

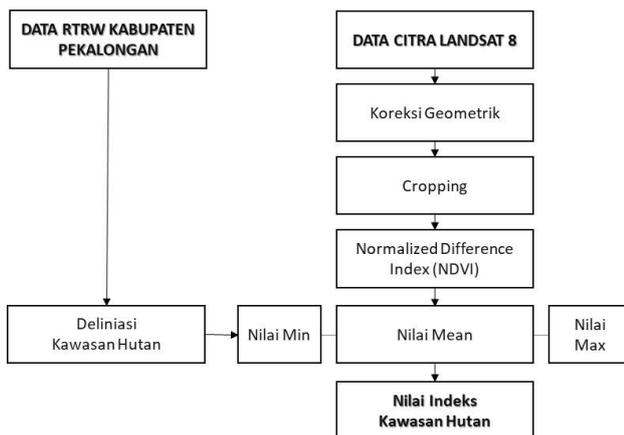
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan GIS. Dalam analisisnya akan dilakukan analisis indeks vegetasi sehingga akan ditemukan bagaimana nilai yang ada pada kawasan hutan yang pada setiap kecamatan di Kabupaten Pekalongan. Nilai yang akan dihasilkan adalah nilai min, max, dan mean. Nilai min dan max digunakan untuk mengetahui nilai terendah dan tertinggi NDVI yang ada di masing-masing kecamatan di Kabupaten Pekalongan, sedangkan untuk nilai mean digunakan untuk mengetahui nilai rerata NDVI yang ada pada kecamatan tersebut. Tentunya ketika kita mengetahui nilai NDVI pada suatu kawasan maka kita akan mengetahui bagaimana tingkat kerapatan vegetasinya artinya kondisi kerapatan vegetasi yang ada di daerah tersebut dalam kondisi yang bagus. Nilai NDVI adalah nilai yang berkisar < 0 sampai dengan 1, sedangkan untuk nilai -1 sampai 0 masuk dalam klasifikasi bukan vegetasi. Dalam interpretasi hasil NDVI akan menggunakan histogram dalam distribusinya. Dalam histogram ini akan diketahui bagaimana distribusi pada masing-masing nilai NDVI yang berada di masing-masing kecamatan di Kabupaten Pekalongan. Rumus yang akan digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.

$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$

Gambar 2. Rumus Perhitungan NDVI

Sumber: Analisis, 2021

Dalam tahap pengolahan data citra Landsat akan dilakukan tahapan seperti koreksi geometrik dan cropping yang digunakan untuk melakukan validasi koordinat piksel pada citra dengan koordinat yang ada dilokasi penelitian. Untuk lebih jelasnya mengenai tahapan pengolahan data dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahapan Pengolahan Data

Sumber: Analisis, 2021

Tahap akhir dalam penelitian ini adalah nilai indeks yang akan merepresentasikan masing – masing wilayah kecamatan yang ada di Kabupaten Pekalongan. Semakin tinggi nilai NDVI maka akan semakin bagus kerapatannya dan semakin mendekati 0 maka tingkat kerapatan vegetasinya kurang. Hal ini nantinya dapat disinkronkan dengan arahan yang ada di masing – masing dinas/instansi di Kabupaten Pekalongan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN (Arial, 11pt, Bold)

3.1. Analisis Sebaran Kawasan Hutan

Jika dilihat berdasarkan sebarannya maka kawasan hutan yang ada di Kabupaten Pekalongan tersebar di 11 Kecamatan dengan luas keseluruhan 28.117,22 Ha yang semuanya tersebar di Pekalongan bagian selatan. Sebaran hutan tersebut terdiri dari 3 jenis hutan yaitu hutan lindung, produksi, dan produksi terbatas.

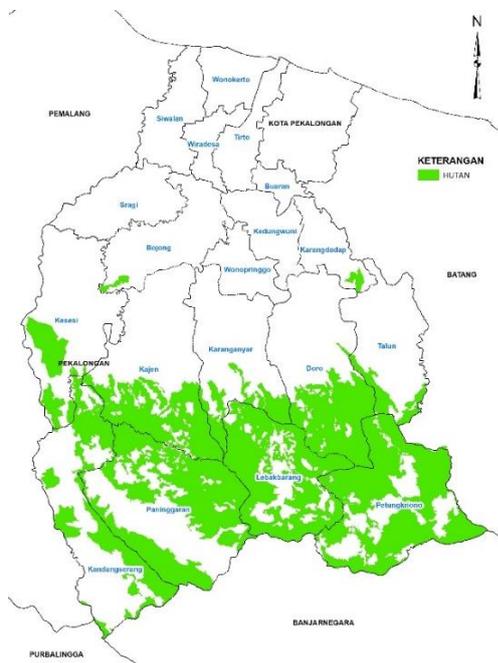
Perbandingan kawasan hutan dengan luas administratif Kabupaten Pekalongan adalah sebesar 31,50%. Ini merupakan kondisi yang bagus dan patut dijaga terkait dengan konservasi hutan tersebut. Yang perlu diperhatikan adalah bagaimana untuk mempertahankan luas hutan tersebut dan menjaga kualitas vegetasi dan ekosistem yang ada didalamnya. Berikut ini adalah sebaran kawasan hutan yang ada di Kabupaten Pekalongan berdasarkan kecamatan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sebaran Hutan di Kabupaten Pekalongan

No	Kecamatan	Luas (Ha)		%
		Wilayah	Hutan	
1.	Talun	4.821,70	469,96	1,67
2.	Petungkriyono	8.379,08	6.157,21	21,90
3.	Paninggaran	9.716,37	5.571,84	19,82
4.	Lebakbarang	6.223,11	4.671,77	16,62
5.	Kesesi	6.787,83	1.109,31	3,95
6.	Karangdadap	2.174,17	116,59	0,41
7.	Karanganyar	5.959,83	1.063,14	3,78
8.	Kandangserang	7.732,16	2.943,64	10,47
9.	Kajen	8.500,07	2.882,83	10,25
10.	Doro	7.807,71	3.039,97	10,81
11.	Bojong	4.308,24	90,96	0,32
Total		72.410,27	28.117,22	100

Jika dilihat lebih rinci maka untuk Kecamatan Petungkriyono memiliki luas hutan paling besar diantara kecamatan yang lain yaitu sebesar 6.157,21 Ha (21,90%). Kecamatan Petungkriyono merupakan kecamatan yang terletak di sebelah selatan dan berbatasan langsung dengan Kabupaten Banjarnegara. Relief disana cukup terjal dan curam sehingga hutan masih banyak ditemukan dan bebas dari alih fungsi lahan. Untuk luas yang paling kecil adalah di Kecamatan Bojong yaitu 90,96 Ha (0,30%). Untuk Kecamatan Bojong sendiri diketahui sudah cukup banyak perkembangan kawasan permukiman dan juga infrastrukturnya sehingga membuat kawasan hutan disana cenderung kecil. Adanya perkembangan yang ada di Kecamatan Bojong tersebut membuat luas hutan di Kecamatan Bojong tidak bisa berkembang dengan luas.

Terkait dengan pemanfaatan hutan tentunya harus disesuaikan dengan jenisnya. Seperti hutan lindung yang merupakan jenis hutan yang mempunyai fungsi pokok dalam mengatur tata air dan mengendalikan aspek kebencanaan (longsor, erosi, dan banjir). Sesuai dengan Perda RTRW Kabupaten Pekalongan Nomor 3 Tahun 2020, maka untuk kawasan lindung tidak diperkenankan untuk melakukan suatu aktifitas kawasan budidaya didalamnya. Sedangkan untuk kawasan hutan produksi terbatas terkait dengan kawasan budidaya diatur secara terbatas dan bersyarat. Untuk hutan produksi tetap kawasan budidaya diatur secara terbatas dan bersyarat namun tidak diperkenankan menambah luas kegiatan budidaya yang dapat mengurangi luas hutan. Untuk lebih jelasnya mengenai sebaran hutan di Kabupaten Pekalongan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Sebaran Kawasan Hutan
Sumber: Analisis, 2021

3.2. Analisis Nilai Indeks Vegetasi Hutan

Hasil yang didapatkan adalah untuk keseluruhan nilai NDVI hutan yang ada di Kabupaten Pekalongan adalah berkisar antara – 0,0503681 sampai 0,579192. Semakin tinggi nilainya maka akan semakin bagus nilai indeks kerapatan vegetasi yang ada di kawasan hutan

tersebut. Jika dilihat secara seksama maka untuk Kecamatan Petungkriyono memiliki nilai yang unik yaitu memiliki nilai min dan nilai max, artinya terdapat kawasan yang mempunyai indeks kerapatan yang rendah dan kerapatan tinggi terdapat disana. Untuk lebih jelasnya mengenai sebaran indeks nilai NDVI pada Tabel 2.

Tabel 2. Sebaran Hutan di Kabupaten Pekalongan

No	Kecamatan	Indeks NDVI		
		Min	Max	Mean
1.	Talun	0,103443	0,569109	0,379
2.	Petungkriyono	-0,05037	0,579192	0,370
3.	Paninggaran	0,027466	0,571000	0,357
4.	Lebakbarang	0,029996	0,566982	0,366
5.	Kesesi	0,021439	0,519593	0,353
6.	Karangdadap	0,250038	0,536627	0,420
7.	Karanganyar	0,058868	0,539431	0,398
8.	Kandangserang	0,017108	0,544454	0,345
9.	Kajen	0,112553	0,561407	0,390
10.	Doro	0,014713	0,560351	0,402
11.	Bojong	0,071703	0,509310	0,356

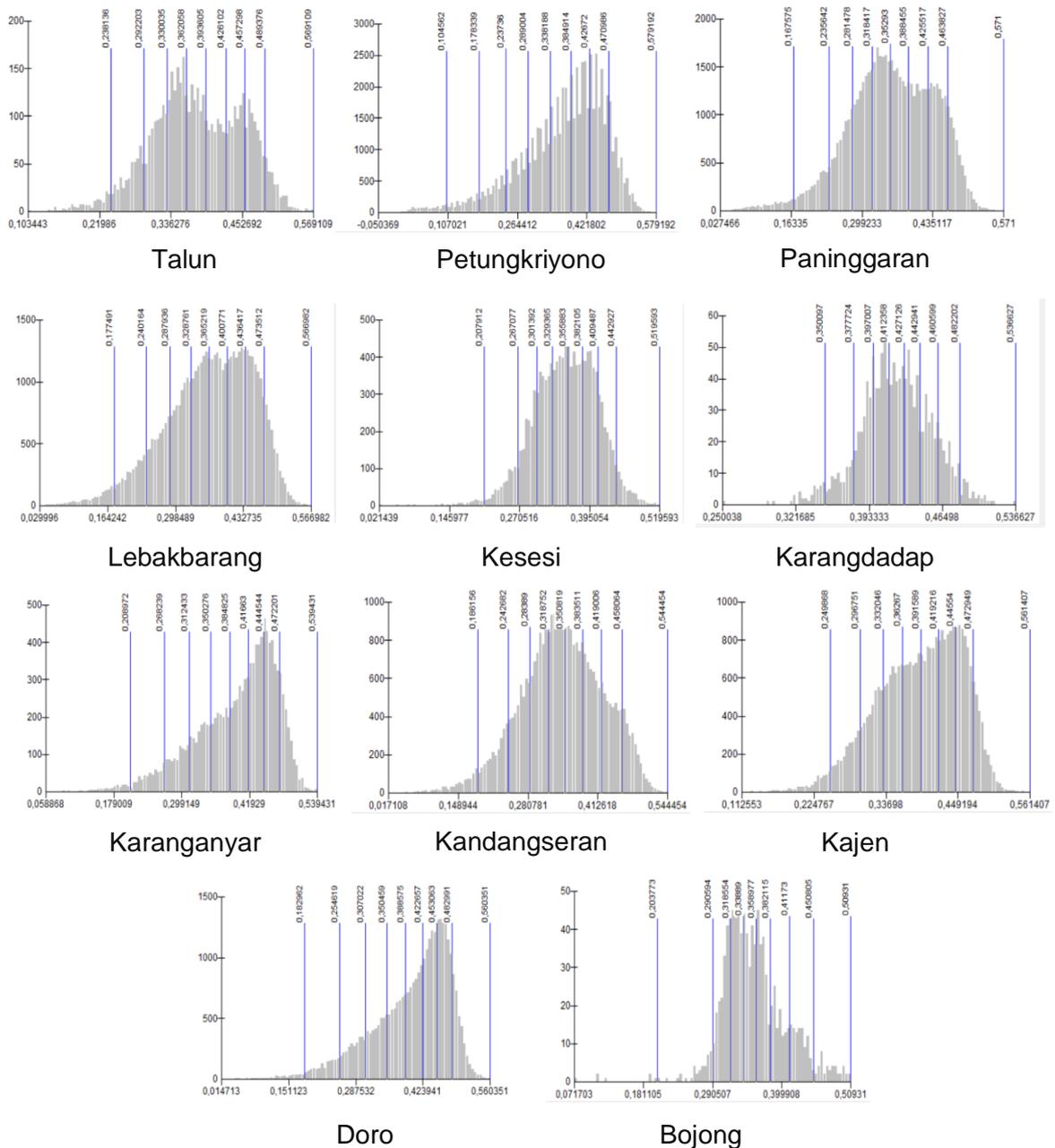
Jika dilihat berdasarkan sebaran nilai indeks vegetasi maka untuk nilai min dan max paling tinggi terdapat di Kecamatan Petungkriyono, sedangkan untuk nilai mean paling tinggi adalah di Kecamatan Karangdadap yaitu dengan nilai 0,420. Untuk lebih jelasnya mengenai distribusi sebaran indeks vegetasi pada masing – masing wilayah dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai Indeks Vegetasi Hutan di Kabupaten Pekalongan
Sumber: Analisis, 2021

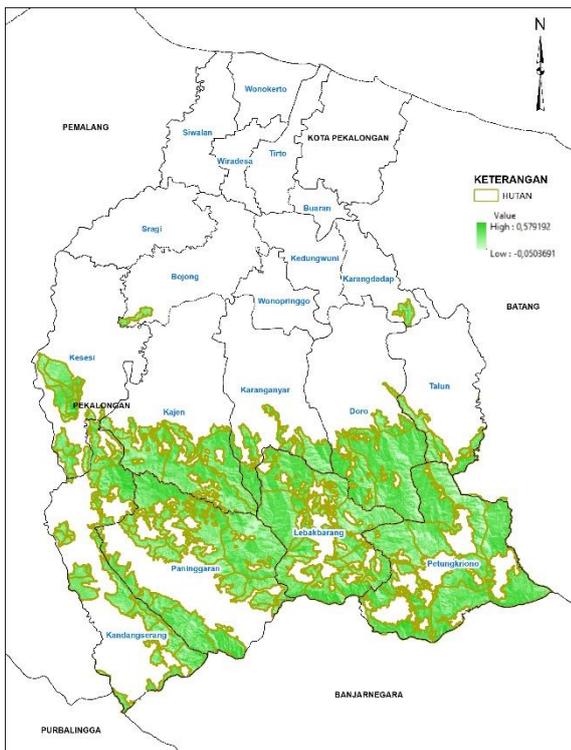
Terkait dengan nilai histogram NDVI pada masing – masing kecamatan yang ada di Kabupaten Pekalongan dapat dilihat pada Gambar 5. Jika angka pada histogram semakin ke arah kanan (menuju 1) maka tingkat

kepadatan vegetasi bagus. Dapat dilihat juga terkait dengan distribusi nilai apakah merata pada semua wilayah atau terdapat perbedaan di beberapa nilai.



Gambar 5. Histogram Nilai Indeks Vegetasi Hutan di Kabupaten Pekalongan
Sumber: Analisis, 2021

Dari Histogram tersebut dapat dijelaskan bahwa terdapat distribusi indeks vegetasi yang beragam, namun jika dilihat secara keseluruhan maka indeks kawasan hutan di Kabupaten Pekalongan tergolong dalam kategori baik yaitu kerapatan sedang sebesar 40,72% dan kerapatan tinggi sebesar 43,41%. Sedangkan untuk klasifikasi kerapatan rendah adalah sebesar 15,87%. Berdasarkan sebaran histogram untuk kerapatan vegetasi yang kurang adalah di Kecamatan Bojong. Hal ini biasa dirasakan masyarakat yang melintas ke Kecamatan Bojong dengan udara yang cukup panas dibandingkan dengan kecamatan lain yang berada di sebelah selatan.



Gambar 6. Peta Nilai NDVI Hutan
Sumber: Analisis, 2021

Dari hasil perhitungan nilai indeks NDVI kemudian dilakukan analisis untuk memperdalam analisisnya pada masing-masing rentang nilai terkait dengan klasifikasi nilai indeksnya. Dalam analisis ini akan dibagi menjadi 3 kelas yaitu kerapatan tinggi, sedang, dan rendah.

1. Kerapatan tinggi: 0,394751 - 0,579192
2. Kerapatan sedang: 0,289004 - 0,394751

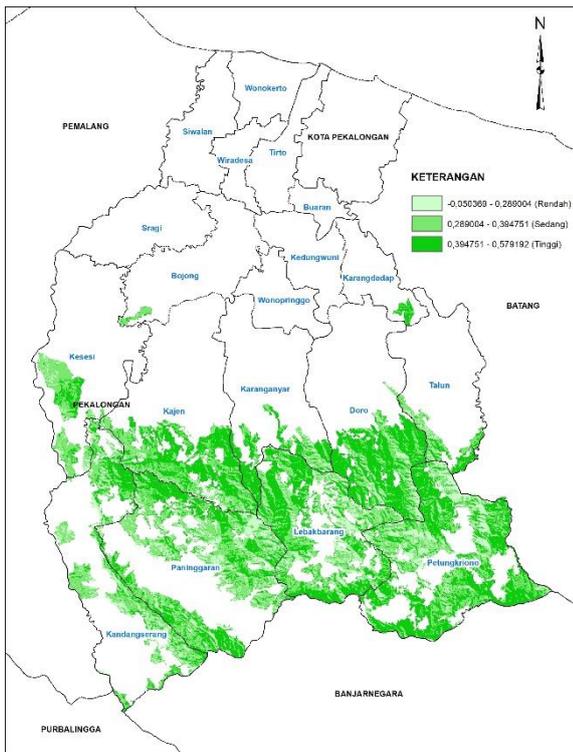
3. Kerapatan rendah: -0,050369 – 0,289004

Jika dilihat dari distribusinya maka untuk kelas kerapatan vegetasi yang paling rendah terdapat di Kecamatan Petungkriyono. Disana terdapat 9 desa yang masuk dalam klasifikasi NDVI rendah dan yang paling luas adalah di Desa Kayupuring (369,92 Ha). Untuk klasifikasi sedang paling luas terdapat di Desa Bedagung Kecamatan Paninggaran (565,52 Ha). Untuk kerapatan tinggi paling luas terdapat di Desa Sidharjo Kecamatan Doru (1280,77 Ha). Ini menandakan bahwa jika dilihat berdasarkan luas hutan dengan kerapatan tinggi paling baik terdapat di Desa Sidharjo. Untuk lebih jelasnya berikut adalah kelas NDVI berdasarkan sebaran luasannya pada masing – masing kecamatan pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas Hutan Berdasarkan Kelas NDVI di Kabupaten Pekalongan

No	Kecamatan	Kelas NDVI		
		Rendah	Kelas	Tinggi
1.	Talun	47,42	222,03	190,10
2.	Petungkriyono	1083,22	2070,79	2947,98
3.	Paninggaran	1075,91	2538,30	1907,83
4.	Lebakbarang	845,89	1920,77	1859,42
5.	Kesesi	127,21	264,94	707,21
6.	Karangdadap	0,04	22,60	91,12
7.	Karanganyar	88,29	332,11	629,34
8.	Kandangserang	649,45	1481,11	772,74
9.	Kajen	202,29	1184,12	1468,71
10.	Doru	295,82	849,16	1877,88
11.	Bojong	2,79	69,89	16,10
Jumlah		4.418,33	10.955,82	12.468,43

Untuk lebih jelasnya mengenai sebaran spasial kelas nilai hutan NDVI dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta Kelas NDVI Hutan

Sumber: Analisis, 2021

4. SIMPULAN (Arial, 11pt, Bold)

Indeks vegetasi hutan di Kabupaten Pekalongan berkisar antara $\pm - 0,0503681$ sampai $0,579192$. Indeks vegetasi hutan yang semakin tinggi (menuju 1) maka indeks vegetasinya semakin bagus dan sebaliknya semakin mendekati nilai 0 maka tingkat indeks vegetasinya kurang. Berdasarkan indeks nilai min dan max paling tinggi terdapat di Kecamatan Petungkriyono, sedangkan untuk nilai mean paling tinggi adalah di Kecamatan Karangdadap yaitu dengan nilai $0,420$. Jika dilihat secara keseluruhan maka indeks vegetasi hutan di Kabupaten Pekalongan tergolong dalam kategori baik yaitu kerapatan sedang sebesar $40,72\%$ dan kerapatan tinggi sebesar $43,41\%$. Sedangkan untuk klasifikasi kerapatan rendah adalah sebesar $15,87\%$. Berdasarkan hasil klasifikasi indeks vegetasi didapatkan kelas NDVI rendah yang paling luas adalah di Desa Kayupuring ($369,92$ Ha). Untuk klasifikasi sedang paling luas terdapat di Desa Bedagung Kecamatan Panninggaran ($565,52$ Ha). Untuk kerapatan tinggi paling luas terdapat di Desa Sidharjo Kecamatan Doru ($1280,77$ Ha).

5. REFERENSI

- Cui, X., Gibbes, C., Southworth, J., & Waylen, P. (2013). Using remote sensing to quantify vegetation change and ecological resilience in a semi-arid system. *Land*, 2(2), 108-130.
- Díaz-Delgado, R., Lloret, F., Pons, X., & Terradas, J. (2002). Satellite evidence of decreasing resilience in Mediterranean plant communities after recurrent wildfires. *Ecology*, 83(8), 2293-2303.
- Klisch, A., & Atzberger, C. (2016). Operational drought monitoring in Kenya using MODIS NDVI time series. *Remote Sensing*, 8(4), 267.
- Liu, H., & Wang, X. (2019). ASSESSING NDVI SPATIAL PATTERN RELATED TO MANAGEMENT ZONES. *APPLIED ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL RESEARCH*, 17(3), 6269-6285.
- Liu, Y., Feng, Y., Zhao, Z., Zhang, Q., & Su, S. (2016). Socioeconomic drivers of forest loss and fragmentation: A comparison between different land use planning schemes and policy implications. *Land Use Policy*, 54, 58-68.
- Pettorelli, N., Laurance, W. F., O'Brien, T. G., Wegmann, M., Nagendra, H., & Turner, W. (2014). Satellite remote sensing for applied ecologists: opportunities and challenges. *Journal of Applied Ecology*, 51(4), 839-848.
- Pettorelli, N., Vik, J. O., Mysterud, A., Gaillard, J.-M., Tucker, C. J., & Stenseth, N. C. (2005). Using the satellite-derived NDVI to assess ecological responses to environmental change. *Trends in ecology & evolution*, 20(9), 503-510.
- Rao, Y., Zhu, X., Chen, J., & Wang, J. (2015). An improved method for producing high spatial-resolution NDVI time series datasets with multi-temporal MODIS NDVI data and Landsat TM/ETM+ images. *Remote Sensing*, 7(6), 7865-7891.

Yengoh, G. T., Dent, D., Olsson, L., Tengberg, A. E., & Tucker III, C. J. (2015). *Use of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to assess Land degradation at multiple scales: current status, future trends, and practical considerations*: Springer.