

## **INVENTARISASI AREA ABRASI, EKSPANSI ROB DAN POTENSI AREA UNTUK DITANAMI MANGROVE DI PESISIR PANTAI UTARA BEKASI, MUARA GEMBONG, BEKASI DENGAN PENGINDERAAN JAUH**

### ***INVENTORY OF ABRASION AREAS, ROB EXPANSION AND POTENTIAL AREAS FOR PLANTING MANGROVES ON THE NORTH COAST OF BEKASI, MUARA GEMBONG, BEKASI WITH REMOTE SENSING***

**Juvens Yuda Her Krissanto<sup>1\*</sup>, Ananda Bagus Krisna Pratama<sup>1</sup>, dan Rahmad Akbar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik Eksplorasi dan Produksi, Universitas Pertamina  
E-mail: yudakrissanto@gmail.com

#### **Abstract**

*Abrasion and tidal expansion are threats to coastal community welfare, also reduction of land area. This study consists of an analysis of areas affected by abrasion in the north coast of Bekasi. The facilities used is Landsat8 OLI / TIRS satellite imagery which the ability to distinguish soil moisture and vegetation density. The main purpose of this study are map areas affected by abrasion and tidal expansion, also mapping the affected areas that still have the potential to be planted with mangroves to mitigate disasters of abrasion and tidal expansion. The author uses the TVDI method in mapping rob abrasion and tidal expansion with  $LST_{maks} = 32 * NDVI - 44,6$  and wet linear  $LST_{min} = 2,8 * NDVI + 25,45$ . The result show that Muara Gembong is a wet and slightly wet area. Mangrove planting zoning used unsupervised K-means classification elaborated with TVDI and NDVI data. The final result is a map of the north coast of Bekasi with the extent of abrasion and tidal expansion, as well as areas that can still be planted with mangroves.*

**Keywords:** *Abrasion, Coastal, Landsat8 OLI/TIRS, Mangrove, Muara Gembong*

#### **Abstrak**

Abrasi dan banjir rob adalah ancaman bagi kesejahteraan warga pesisir, juga mengancam berkurangnya luas daratan suatu wilayah. Penelitian ini berisi analisis daerah yang terdampak abrasi di pesisir utara Bekasi. Sarana yang digunakan adalah citra satelit Landsat8 OLI/TIRS yang memiliki kemampuan untuk membedakan kelembaban tanah dan kerapatan vegetasi. Tujuan utama dalam penelitian ini adalah memetakan daerah yang terdampak oleh abrasi dan ekspansi rob, juga memetakan area terdampak yang masih berpotensi untuk ditanami mangrove sebagai upaya mitigasi bencana abrasi dan ekspansi rob. Penulis memanfaatkan metode TVDI dalam memetakan abrasi dan ekspansi rob dengan linear kering  $LST_{maks} = 32 * NDVI - 44,6$  dan linear basah  $LST_{min} = 2,8 * NDVI + 25,45$ . Hasil menunjukkan bahwa daerah Muara Gembong berada pada rentang basah hingga agak basah. Zonasi penanaman mangrove menggunakan klasifikasi unsupervised K-means yang dielaborasi dengan data TVDI dan NDVI. Hasil akhir yang dicapai berupa peta daerah pesisir utara Bekasi dengan batas sejauh mana abrasi dan ekspansi rob, juga area yang masih bisa ditanami dengan mangrove

Kata kunci: Abrasi, Pesisir, Landsat8 OLI/TIRS, Mangrove, Muara Gembong

## **PENDAHULUAN**

Daerah pantai utara Bekasi menjadi daerah yang sangat memprihatikan terdampak abrasi. Diangkat melalui foto- foto oleh tempo.com dengan judul rubrik “Kisah Kampung yang ‘Lenyap’ di Utara Bekasi”. Laman berita tersebut menampilkan betapa menakutkan dampak dari abrasi dimana banyak rumah hancur dan kompleks pemukiman tertutup lumpur yang terbawa banjir rob. Walaupun sangat memprihatinkan, masih banyak warga yang memilih untuk tetap tinggal disana. Sebagian besar warga lokal sudah berusaha mengatasi bencana tersebut dengan melakukan penanaman mangrove juga membuat penahan di teras rumah untuk mengantisipasi endapan rob masuk ke dalam rumah. Realitanya bakau yang baru ditanam kurang berdampak dalam usaha menahan abrasi, yang terjadi tanaman bakau tersebut rusak terkena abrasi.

Daerah pesisir utara Bekasi ini harus diselamatkan, warga juga lingkungan disana. Salah satu cara inisiasi untuk menanggulangi fenomena ini dengan cara memetakan seberapa jauh rob tersebut menyapu pesisir hingga ke permukiman warga. Kemudian menginventarisasi daerah yang masih memungkinkan ditanami mangrove. Penginderaan jauh bisa menjadi metode yang memadai untuk membuat peta dalam kebutuhan analisis tersebut. Dalam analisis kali ini citra satelit yang digunakan adalah citra Landsat 8 OLI/TIRS karena citra ini memiliki sensor TIR (*Thermal Infrared Sensor*) yang dapat digunakan untuk memperkirakan kelembaban tanah (USGS, 2016). Sensor kelembaban tanah ini akan sangat membantu dalam memetakan daerah terdampak abrasi dan rob.

## **METODE**

Penelitian ini dilakukan di pesisir pantai utara Bekasi, terkhusus daerah Desa Pantai Bahagia. Penulis menggunakan data berupa citra satelit Landsat8 OLI/TIRS daerah Bekasi dari <https://www.usgs.gov/> yang diakuisisi satelit pada 11 September 2019. Data dipilih karena diwaktu yang berdekatan penulis berada di lokasi yang sama, melakukan penanaman mangrove.

Citra yang digunakan adalah *Band 4*, *Band 5*, *Band 6* dan *Band 10*. *Band 4* merupakan saluran spektral merah dan memiliki kemampuan untuk merepresentasikan persebaran vegetasi berdasarkan respon sinyal terhadap klorofil. *Band 5* adalah saluran spektral inframerah dekat (*Near Infrared / NIR*), kemampuan band ini adalah menekankan persebaran vegetasi dan batas garis pantai. *Band 6* adalah spektral inframerah gelombang pendek (*Short Wavelength Infrared / SWIR*) yang berperan untuk membaca dan membedakan kelembaban permukaan tanah melalui respon dari mineral penyusun tanah. *Band 10* merupakan saluran spektral inframerah gelombang panjang dan memiliki kemampuan untuk membaca persebaran suhu permukaan berdasarkan respon kelembaban permukaan tanah.

Metode pemrosesan citra yang dilakukan adalah dengan menggunakan *Temperature Vegetations Dryness Index (TVDI)*. Metode analisis citra ini memberikan informasi kelembaban tanah, sehingga dapat membantu dalam menampilkan area yang berpotensi sebagai zona ekspansi rob dan abrasi. Dalam menentukan area potensi untuk penanaman mangrove dipakai metode pemrosesan citra klasifikasi tidak terbimbing *K-means* dengan batas zonasi penanaman mangrove menggunakan panduan dan ketentuan dari Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Peta Area Abrasi dan Ekspansi Rob

Citra TVDI dihasilkan melalui beberapa tahap. Setelah pemrosesan koreksi atmosferik, citra Band 4 dan Band 5 diproses dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) untuk mendapatkan informasi kerapatan vegetasi. Berikut hasil dari proses NDVI di daerah penelitian ditampilkan oleh Gambar 1.

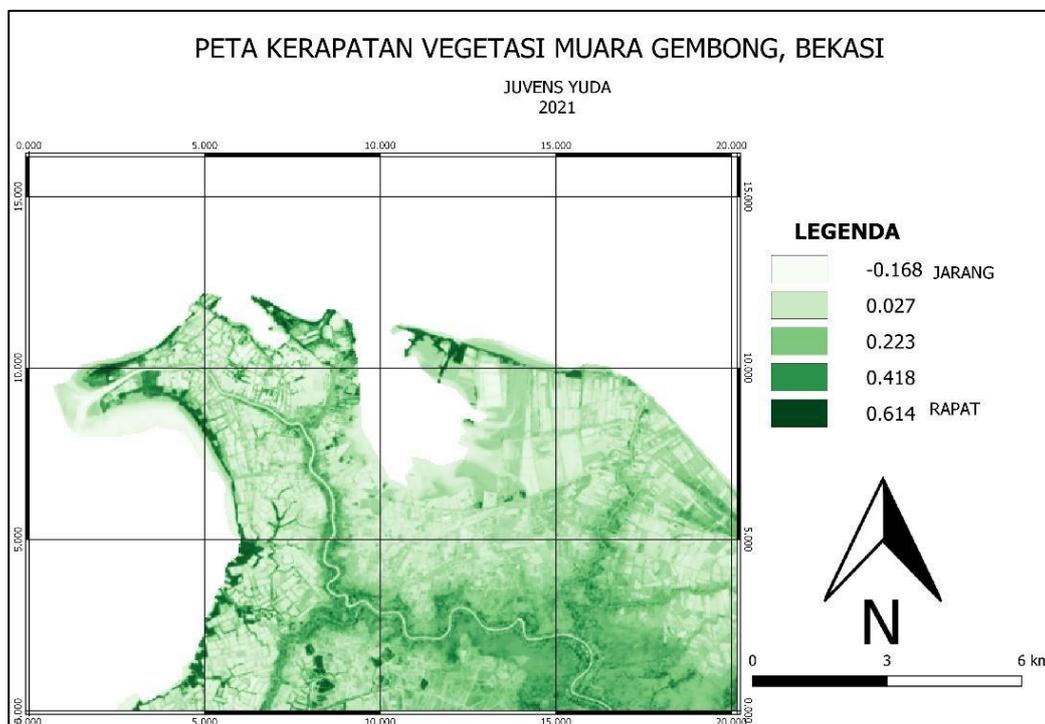
Berdasarkan peta di Gambar 1 menunjukkan bahwa kerapatan vegetasi tertinggi berada di sekitar pesisir pantai. Kenampakan tersebut merepresentasikan jejeran tanaman mangrove yang ada di lokasi tersebut, sebagai upaya preventif dari warga setempat untuk memitigasi bencana abrasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa sudah ada kesadaran mengenai potensi tersebut dan

usaha menanggulangnya.

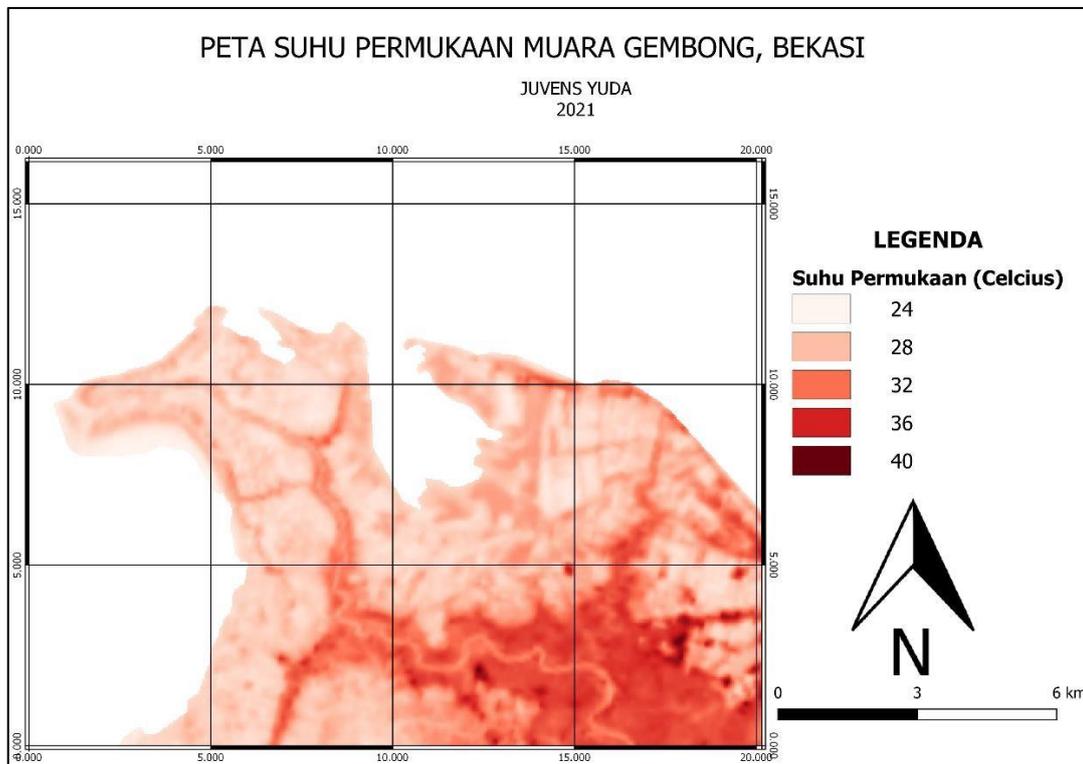
Selain citra pesebaran vegetasi, TVDI juga membutuhkan informasi suhu permukaan untuk melakukan estimasi pesebaran kelembaban permukaan. Informasi suhu permukaan diperoleh melalui proses *Land Surface Temperature* (LST), menggunakan Band 10. Citra yang dihasilkan ditampilkan oleh Gambar 2.

Kemudian diambil beberapa titik secara acak di peta sebagai sampel nilai raster untuk membuat batas kering dan batas basah citra. Dibuat scatterplot (Gambar 3) dari nilai tersebut, nilai LST sebagai sumbu y dan nilai NDVI sebagai sumbu x.

Hasil dari Scatterplot batas kering adalah  $LST_{maks} = 32 * NDVI - 44,6$  dan  $LST_{min} = 2,8 * NDVI + 25,45$  sebagai batas basah. Hasil algoritma TVDI terhadap citra Landsat 8 menunjukkan pesebaran kelembaban seperti pada Gambar 4.



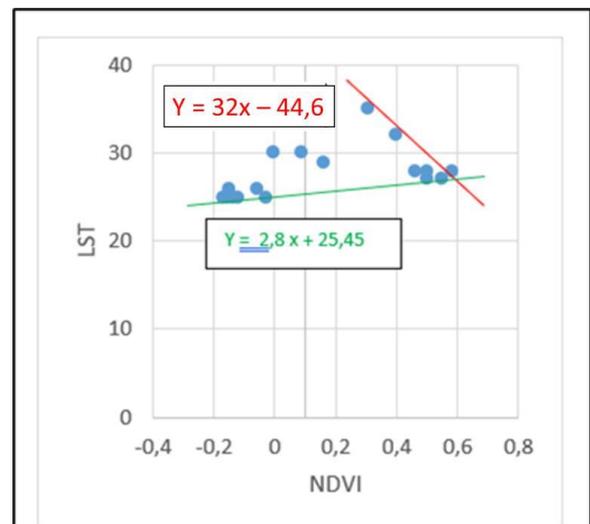
Gambar 1. Peta kerapatan vegetasi daerah penelitian. Kerapatan tertinggi berada di pesisir pantai



Gambar 2. Peta persebaran suhu permukaan daerah penelitian

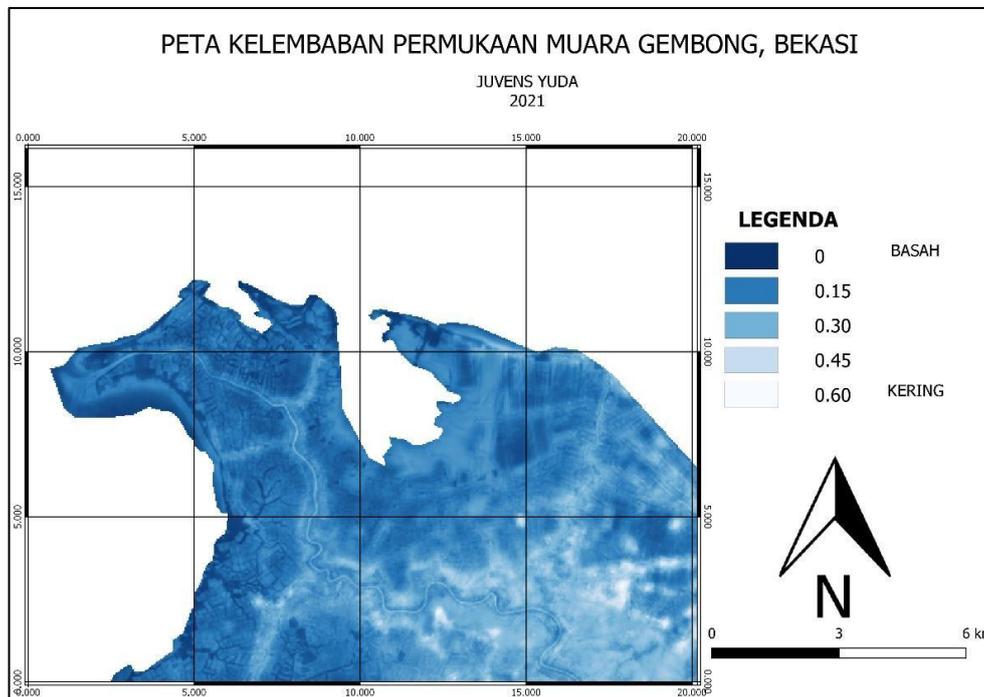
Berdasarkan peta kelembaban dari proses TVDI dan klasifikasi yang dibuat Sandholt (2002) menunjukkan bahwa Sebagian besar daerah Muara Gembong berada pada tingkat basah. Warna biru dengan nilai 0 hingga 0,3 pada peta menandakan daerah tersebut adalah tanah lembab. Tanah lembab pada citra ini menggambarkan daerah yang tergenang atau berupa endapan lumpur yang basah. Hal ini bisa menjadi indikasi bahwa area abrasi maupun ekspansi rob sudah mencapai area dengan tingkat kelembaban tinggi di daerah penelitian.

Berdasarkan peta kelembaban pada Gambar 4, dibuatlah peta area abrasi dan ekspansi rob. Peta tersebut ditampilkan pada Gambar 5. Sebagian besar daerah penelitian terindikasi sebagai area kritis abrasi. Gambar. 5 menampilkan bahwa ekspansi rob



Gambar 3. Grafik nilai batas kering (merah) dan nilai batas basah (hijau) daerah penelitian.

maupun abrasi sudah mencakup wilayah yang cukup luas, bahkan hingga 5 km dari



Gambar 4. Peta kelembaban daerah penelitian. Sebagian besar daerah penelitian merupakan area yang cukup lembab

bibir pantai. Area penelitian yang masih cukup aman dari abrasi dan ekspansi rob hanya kurang dari seperempat luas area penelitian, yaitu yang berada di area tenggara peta.

Tabel 1. Klasifikasi tingkat kelembaban berdasarkan pemrosesan citra TVDI menurut Sandholt (2002)

Tingkat	Nilai
Basah	0-0,2
Agak Basah	0,2-0,4
Normal	0,4-0,6
Agak Kering	0,6-0,8
Kering	0,8-1

### Peta Zonasi Mangrove

Peta pada Gambar 6 ini dibuat

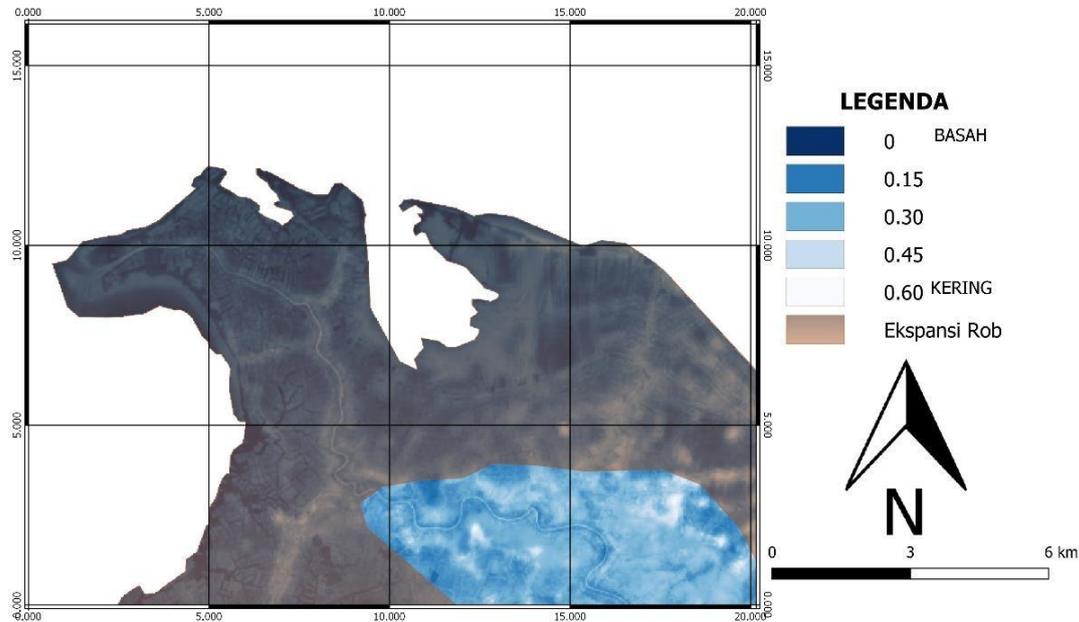
menggunakan dasar peta Muara Gembong hasil klasifikasi tidak terbimbing K-means dan ditambah dengan referensi dari situs Kementerian Kelautan dan Perikanan. Batas zonasi pada peta dibuat berdasarkan interpretasi penulis yang disesuaikan dengan keadaan fisik lokasi yang pernah didatangi penulis dan nampak pada citra yang digunakan.

Zonasi pertama berwarna kuning adalah zona mangrove terbuka. Batas ditentukan berdasarkan keadaan dimana lingkungan tersebut tergenang lumpur dan berhadapan langsung dengan lautan. Batas dibuat agak mundur dengan tujuan mempertebal pertahanan pertama terhadap abrasi, karena mangrove yang berada di zona terbuka adalah jenis mangrove yang paling tahan terhadap gelombang.

Zonasi kedua berwarna hijau adalah zona

## PETA AREA ABRASI DAN EKSPANSI ROB MUARA GEMBONG, BEKASI

JUVENS YUDA  
2021



Gambar 5. Peta abrasi dan ekspansi rob di daerah penelitian. Sebagian besar daerah penelitian merupakan area rawan abrasi

mangrove tengah. Batas zona ini dibuat berdasarkan luasan daerah tambak yang Sebagian sudah mulai mendangkal. Karakter pada daerah ini yang berlumpur dan tidak menerima gaya yang besar saat terjadinya pasang-surut air laut menjadikannya cocok untuk ditanami mangrove pada klasifikasi zona tengah.

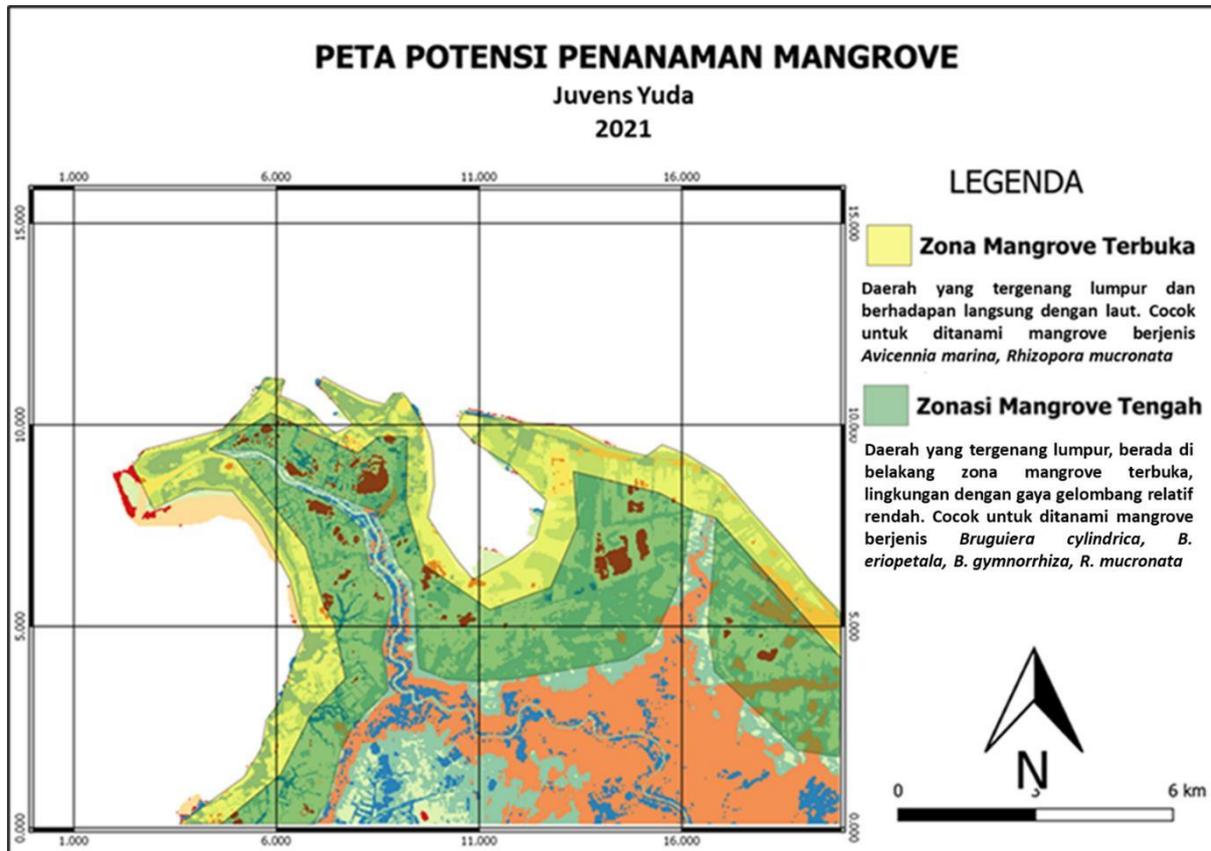
### KESIMPULAN

Hasil pemodelan dengan metode TVDI menunjukkan bahwa sebagian besar Pesisir Pantai Utara Bekasi mengalami abrasi dan ekspansi rob menggenangi hampir seluruh wilayah Muara Gembong. Salah satu upaya penanggulangan bencana tersebut untuk meminimalisir dampak dapat dilakukan penanaman mangrove sebagai benteng alami. Berdasarkan pemodelan untuk peta potensi lahan yang bisa dijadikan lahan mangrove,

Muara Gembong bisa dibagi menjadi dua zona, kuning adalah zona mangrove terbuka, hijau adalah zona mangrove tengah. Pembedaan zona tersebut disesuaikan dengan karakter lingkungan dan jenis mangrove.

### SARAN

Dapat dilakukan tinjauan lanjutan terkait luasan area abrasi yang sudah terjadi dengan menambahkan citra pembandingan dengan resolusi temporal yang berbeda, sebagai contoh adalah citra daerah yang sama yang diakuisisi satelit enam bulan sampai satu tahun sebelumnya. Selain itu, dalam upaya meningkatkan akurasi zonasi penanaman mangrove terutama batas-batas tiap zonasi sangat disarankan menambahkan data batimetri dan periode siklus pasang surut daerah tersebut untuk membuat pertimbangan penanaman di batas luar daratan. Data batimetri juga berguna untuk memperkirakan tambak yang sudah



Gambar 6. Peta zonasi penanaman mangrove rekomendasi penulis berdasarkan referensi dari Kementerian Kelautan dan Perikanan

mendangkal, sebagai indikasi tambak yang sudah rusak oleh endapan rob. Selanjutnya, satu hal yang perlu diperhatikan dalam rencana realisasi penanaman menggunakan peta zonasi ini adalah perizinan, terutama untuk zonasi kedua mengingat bahwa zonasi kedua mencakup wilayah bekas tambak dan tambak warga sekitar.

#### DAFTAR PUSTAKA

Adi, N., dan Sudaryatno, S. (2014). Pemanfaatan citra landsat 8 untuk penentuan zonasi kekeringan pertanian di sebagian Kabupaten Grobogan dengan metode TVDI (Temperature Vegetation Dryness Index). *Jurnal Bumi Indonesia*, 3(4).

Aftriana, C. V. (2013). Analisis perubahan kerapatan vegetasi Kota Semarang menggunakan aplikasi penginderaan jauh. *Geo-Image*, 2(2).

Arif, N., dan Wahyuni, S. (2016). Penggunaan Metode Machine Learning Untuk Pengenalan Pola Tutupan Lahan Pada Citra Satelit. *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, 4(1), 1-2. ISSN: 2302-3805.

Delarizka, A., dan Sasmito, B. (2016). Analisis fenomena Pulau Bahang (urban heat island) di Kota Semarang berdasarkan hubungan antara perubahan tutupan lahan dengan suhu permukaan menggunakan citra multi temporal landsat. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 165-

177.

- Kasim, F., (2012). Pendekatan beberapa metode dalam monitoring perubahan garis pantai menggunakan dataset penginderaan jauh LANDSAT dan SIG. *Jurnal Ilmiah Agropolitan* 5 (1 April 2012), 620-635.
- Perdana, F., Subardjo, P., dan DS, A. (2016). Kajian perubahan luas vegetasi mangrove menggunakan metode NDVI citra landsat 7 etm+ dan landsat 8 etm+ tahun 1999, 2003 dan 2015 di Pesisir Desa Tapak Kec. Tugu, Kota Semarang. (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Putra, H., Prasetyo, L. B., dan Santoso, N. (2016). Monitoring perubahan garis pantai dengan citra satelit di Muara Gembong Bekasi. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 6(2), 178. <https://doi.org/10.29244/jpsl.6.2.178>.
- Ramdan, C. A., dan Sigit, A. A. (2018). Analisis kelembaban tanah permukaan dengan menggunakan citra landsat 8 OLI/TIRS di Kabupaten Magelang (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Sandholt, I., Rasmussen, K., dan Andersen, J. (2002). *A simple interpretation of the surface temperature/vegetation index space for assessment of surface moisture status*. *Remote Sensing of Environment*, 79(2-3), 213-224.
- Sulistyo, B., Gunawan, T., Hartono, H., dan Danoedoro, P. (2013). *Modeling of percentage of canopy in Merawu catchment derived from various vegetation indices of remotely sensed data*. In *Forum Geografi* (Vol. 27, No. 1, pp. 23-32).
- Suwargana, N. (2010). Analisis perubahan hutan mangrove menggunakan data penginderaan jauh di Pantai Bahagia, Muara Gembong, Bekasi. *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital*, 5.