

BROMOFIRE DYNAMICS

SISTEM MONITORING SPASIAL-TEMPORAL BERBASIS GOOGLE EARTH ENGINE UNTUK ANALISIS TINGKAT KEPARAHAN KEBAKARAN HUTAN MENGGUNAKAN INDEKS DNBR DAN PEMANTAUAN LAJU PEMULIHAN VEGETASI PASCA- BENCANA DI TAMAN NASIONAL BROMO TENGGER SEMERU

Maureen Arsa Sanda Cantika | Dr. Barandi Sapta Widartono, S.Si., M.Si.

maureenarsa7@gmail.com

1. Abstrak

Kebakaran hutan dan lahan tahun 2023 di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS) menyebabkan kerusakan ekosistem pada kawasan konservasi berstatus Cagar Biosfer UNESCO. Penelitian ini bertujuan memetakan tingkat keparahan kebakaran dan menganalisis laju pemulihan vegetasi pasca-kebakaran menggunakan indeks dNBR dan NDVI berbasis GEE, serta mengembangkan *Earth Engine Apps* BromoFire Dynamics. Hasil menunjukkan bahwa kebakaran didominasi keparahan tinggi seluas 1.252 ha (43,04%) dari total area terbakar 2.908,4 ha. Analisis NDVI menunjukkan pemulihan vegetasi yang dinamis dengan peningkatan hingga nilai ~0,80 pada Desember 2024. Uji usabilitas terhadap 55 responden menunjukkan aplikasi memiliki tingkat usabilitas sangat baik dengan nilai rata-rata 89,3%.

2. Tujuan

1. Menganalisis dan memetakan tingkat keparahan kebakaran serta laju pemulihan vegetasi di wilayah TNBTS pasca-peristiwa kebakaran tahun 2023 menggunakan dNBR berbasis GEE.
2. Membangun *Earth Engine Apps* BromoFire Dynamics sebagai visualisasi untuk menampilkan tingkat keparahan kebakaran dan laju pemulihan vegetasi di wilayah TNBTS.

3. Metode



Persiapan data
dan filterisasi
citra



Koreksi awan
& masking
vegetasi



Ekstraksi
indeks NBR,
dNBR, RdNBR,
NDVI, dan
ΔNDVI



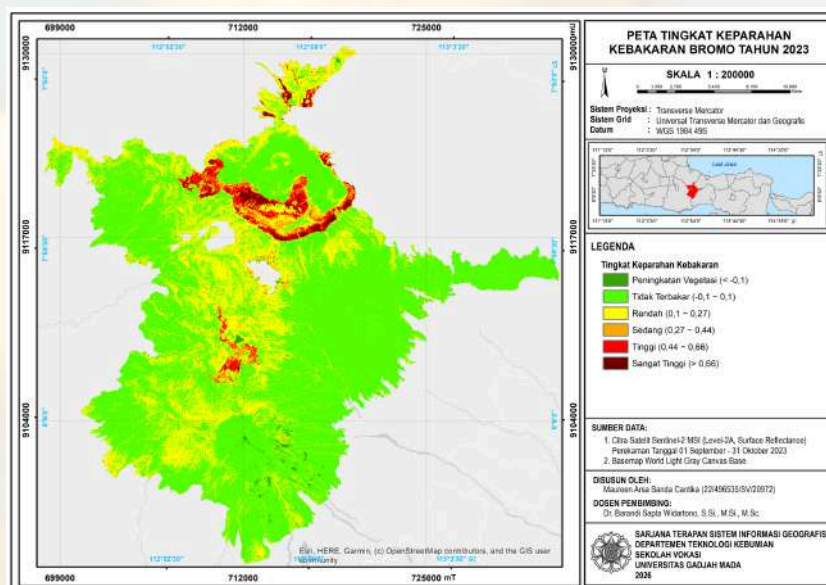
Analisis tingkat
keparahan
kebakaran &
pemulihan
vegetasi



Visualisasi hasil
melalui *Earth
Engine Apps*
BromoFire
Dynamics

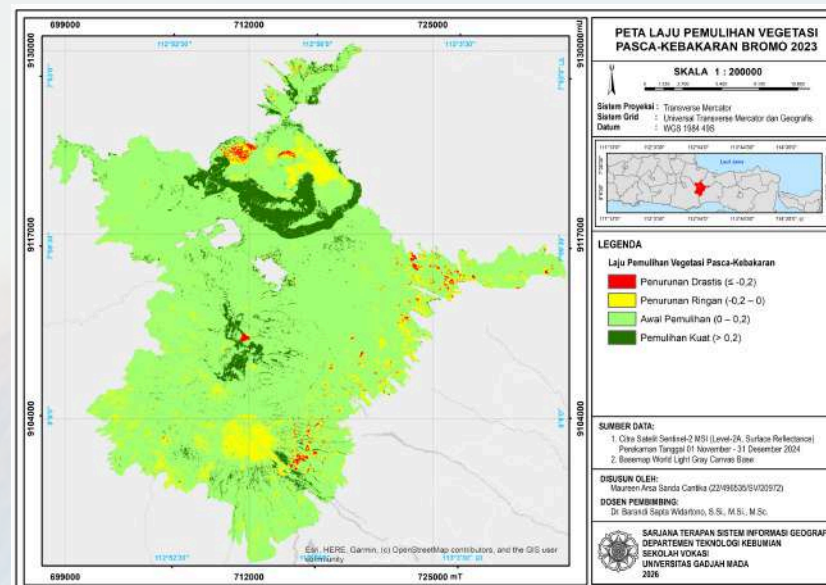
4. HASIL

Tingkat Keparahan Kebakaran



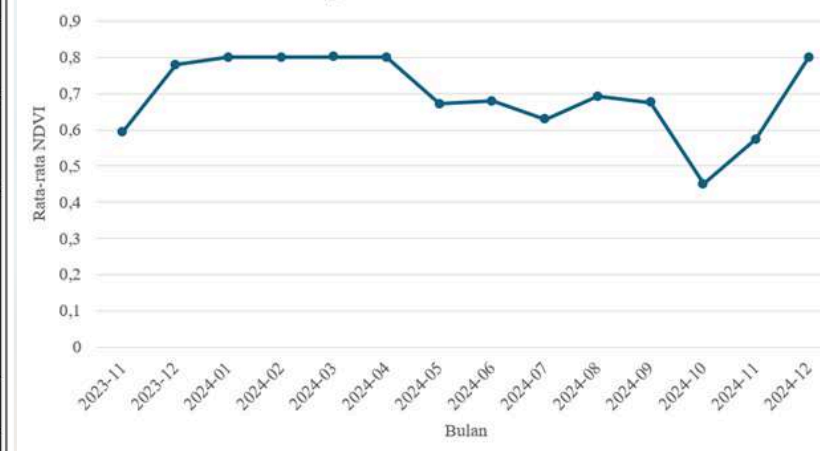
Kebakaran TNBTS 2023 terkonsentrasi di kaldera dan lereng dalam dengan dominasi keparahan tinggi-sangat tinggi (dNBR 0,44-0,66). Total area terbakar 2.908,4 ha, didominasi keparahan tinggi (43,04%), diikuti sedang (40,35%) dan sangat tinggi (16,59%).

Pemulihan Vegetasi



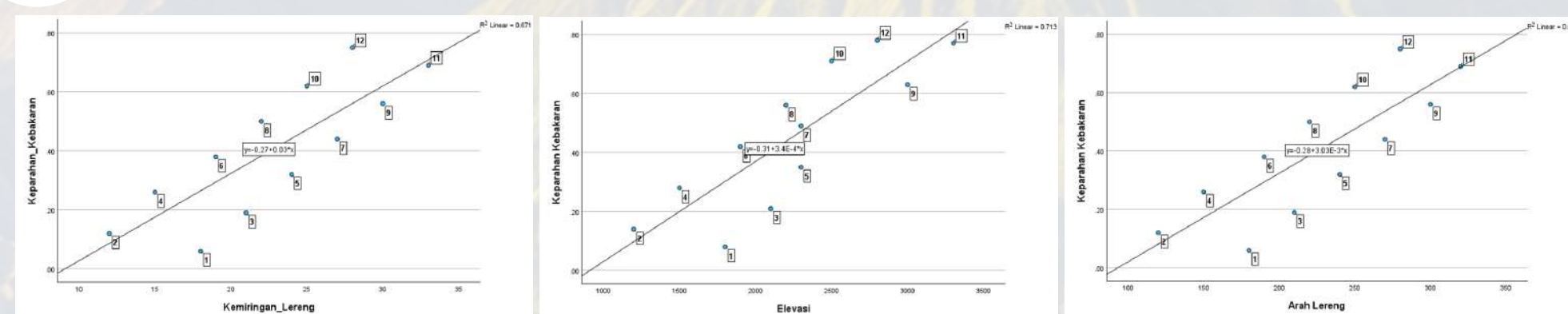
Pemulihan vegetasi pasca-kebakaran ditunjukkan oleh nilai $\Delta\text{NDVI} > 0,2$ pada area yang didominasi vegetasi cepat tumbuh seperti alang-alang, pakis, dan semak bawah, dengan waktu pemulihan sekitar ± 2 bulan. Vegetasi berkayu seperti akasia dan cemara gunung mengalami pemulihan lebih lambat dengan durasi sekitar ± 4 bulan. Tren NDVI menunjukkan pemulihan bertahap hingga mencapai nilai $\pm 0,80$ pada Desember 2024, yang menandakan kondisi tutupan vegetasi kembali rapat dan stabil.

Tren Pemulihan Vegetasi November 2023 - Desember 2024



Bulan	Rata-Rata NDVI
2023-11	0,595
2023-12	0,78
2024-01	0,8
2024-02	0,8
2024-03	0,802
2024-04	0,8
2024-05	0,672
2024-06	0,68
2024-07	0,629
2024-08	0,693
2024-09	0,676
2024-10	0,45
2024-11	0,574
2024-12	0,8

5. KORELASI DENGAN PARAMETER



Tingkat keparahan kebakaran menunjukkan korelasi positif dengan kemiringan lereng ($R^2 = 0,671$), elevasi ($R^2 = 0,713$), dan arah lereng ($R^2 = 0,672$) menunjukkan bahwa area lebih curam dan lebih tinggi cenderung mengalami kebakaran lebih parah. Arah angin memiliki pengaruh lemah hingga sedang ($R^2 = 0,356$). Pemulihan vegetasi berkorelasi kuat dengan curah hujan ($r = 0,696$, $p < 0,05$) menunjukkan curah hujan berperan dalam percepatan regenerasi vegetasi pasca-kebakaran.

6. KESIMPULAN

1. Kebakaran TNBTS tahun 2023 didominasi oleh keparahan tinggi (43,04%) dengan total area terbakar 2.908,4 ha. Analisis NDVI menunjukkan pemulihan vegetasi yang baik, ditandai nilai NDVI mencapai $\pm 0,80$ pada Desember 2024.
2. *Earth Engine Apps* BromoFire Dynamics berhasil dibangun sebagai visualisasi analisis keparahan kebakaran dan pemulihan vegetasi dengan tingkat usabilitas sangat baik (89,3%) berdasarkan uji terhadap 55 responden.



tinyurl.com/BromoFireDynamicsApp

Scan QR untuk
membuka
BromoFire
Dynamics!