



## Pengaruh Tutupan Lahan dan Suhu Permukaan Terhadap Potensi Risiko Bencana di Kabupaten Sidoarjo

### The Effect of Land Cover and Surface Temperature on Disaster Risk Potential in Sidoarjo Regency

SITI NUURLAILY RUKMANA<sup>1\*</sup>, MOCH. SHOFWAN<sup>1</sup>, ANAK AGUNG SAGUNG ALIT WIDYASTUTY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya  
Jalan Dukuh Menanggal XII/4, Kota Surabaya  
\*nuurlaily\_rukmana@unipasby.ac.id

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received 1 February 2023

Accepted 13 October 2023

Published 31 July 2024

##### Keywords:

Built-up area

Disaster risk

Land cover

Surface temperature

#### ABSTRACT

The dynamic development of the city affects the high use of land. Therefore, changes in the pressure of natural spaces, including conservation spaces, also experience changes in function. The high pressure on natural spaces such as open spaces, water catchment areas, and wetlands has caused a decrease in the ability to absorb and store water during the rainy season. Hence, flooding is commonly occurred, especially in urban areas. This also took place in Sidoarjo Regency, where there has been a significant change in land cover. Prior studies showed that changes in land cover are due to the transformation of built-up area of 13.83% in 2008–2018. This caused an increase in surface temperature, which was initially 23 °C in 2008 to 25 °C in 2018. In addition, the Sidoarjo Regency also has a moderate level of susceptibility to flooding. This research aims to determine the effect of land cover and surface temperature on disaster risk with respect to the five selected hazards. The method used was a quantitative, explorative, and spatial approach. In order to find out the characteristics of land cover, the analysis method was the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Furthermore, to identify the characteristics of surface temperature distribution, an analysis of Land Surface Temperature (LST) was carried out, followed by a regression analysis using the Statistical Program for Social Science (SPSS). Land cover and surface temperature do not affect the disaster risk in the Sidoarjo Regency, which is the result of this study.

#### INFORMASI ARTIKEL

##### Histori artikel:

Diterima 1 Februari 2023

Disetujui 13 Oktober 2023

Diterbitkan 31 Juli 2024

##### Kata kunci:

Lahan terbangun

Risiko bencana

Suhu permukaan

Tutupan lahan

#### ABSTRAK

Perkembangan kota yang dinamis mempengaruhi tingginya penggunaan lahan, sehingga perubahan desakan ruang alami termasuk ruang konservasi juga mengalami perubahan fungsi. Tingginya desakan ruang alami seperti ruang terbuka, kawasan resapan air dan lahan basah mengakibatkan menurunnya kemampuan dalam menyerap dan menampung air pada saat musim hujan, sehingga tidak jarang pula terjadi banjir khususnya di kawasan perkotaan. Hal ini juga terjadi di Kabupaten Sidoarjo, yang telah mengalami perubahan tutupan lahan yang cukup signifikan. Berdasarkan penelitian terdahulu, perubahan tutupan lahan dibuktikan dengan adanya transformasi penggunaan lahan terbangun sebesar 13,83% pada tahun 2008–2018. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan suhu permukaan, yang awalnya 23 °C pada tahun 2008 menjadi 25 °C pada tahun 2018. Selain itu, Kabupaten Sidoarjo juga memiliki tingkat kerawanan bencana banjir di tingkat sedang. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh tutupan lahan dan suhu permukaan terhadap risiko bencana pada lima jenis ancaman bencana terpilih. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif, eksploratif, dan keruangan (spasial). Guna mengetahui karakteristik tutupan lahan, maka metode yang digunakan adalah analisis *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Selanjutnya, guna mengidentifikasi karakteristik persebaran suhu permukaan, maka dilakukan analisis *Land Surface Temperature* (LST), dilanjutkan dengan analisis regresi menggunakan *Statistical Program for Social Science* (SPSS). Tutupan lahan dan suhu permukaan tidak mempunyai pengaruh terhadap potensi risiko bencana di Kabupaten Sidoarjo merupakan hasil dari kajian ini.

# 1. PENDAHULUAN

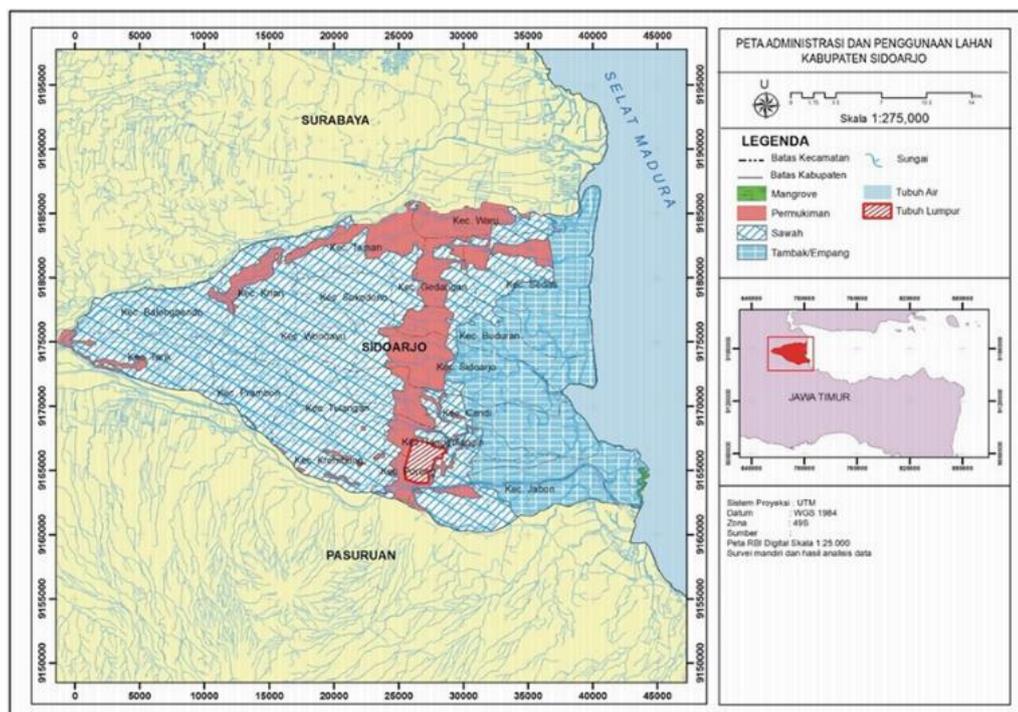
## 1.1 Latar Belakang

Tutupan lahan diartikan sebagai ketampakan material fisik yang ada di permukaan bumi (Sampurno & Thoriq, 2016; Putra et al., 2018) . Klasifikasi jenis tutupan lahan menurut SNI 645-1:2014 ada dua kategori yaitu bervegetasi dan tidak bervegetasi. Lahan bervegetasi dapat berupa sawah, ladang, tegal, perkebunan, hutan, dan lainnya. Selanjutnya, lahan tidak bervegetasi dapat berupa lahan terbuka, lahan bukan pertanian seperti lahan permukiman, jaringan jalan, dan perairan (badan sungai). Perkembangan kota menjadi fenomena yang memiliki sifat dinamis mempengaruhi tingginya penggunaan lahan, sehingga perubahan desakan ruang alami termasuk ruang konservasi juga mengalami perubahan fungsi. Tingginya desakan ruang alami seperti ruang terbuka, kawasan resapan air dan lahan basah mengakibatkan menurunnya kemampuan untuk menyerap dan menampung air pada saat musim hujan. Selain itu, tutupan lahan yang bervegetasi dapat berubah menjadi area terbangun seiring dengan perkembangan suatu kawasan (Murtadho et al., 2018). Peningkatan pembangunan kawasan akan berdampak pada kerapatan bangunan (Hardyanti et al., 2017) yang selanjutnya dapat memicu kenaikan suhu permukaan (Dorigon & Amorim, 2019). Setiap jenis penggunaan lahan akan mempengaruhi variasi suhu permukaan (Hardyanti et al., 2017; Pamungkas et al., 2020). Sehingga suhu permukaan di kawasan yang padat lahan terbangun lebih tinggi daripada di kawasan yang rendah lahan terbangunnya (Hardyanti et al., 2017).

Kabupaten Sidoarjo merupakan wilayah yang telah mengalami perubahan tutupan lahan yang cukup signifikan. Perubahan tutupan lahan dibuktikan dengan adanya konversi lahan tidak terbangun menjadi lahan terbangun. Lokasi Kabupaten Sidoarjo yang berbatasan langsung dengan

Kota Surabaya menjadi faktor pendorong pesatnya aktivitas. Salah satu buktinya yaitu banyaknya masyarakat yang bekerja di Kota Surabaya dan memilih untuk bermukim di Kabupaten Sidoarjo. Menurut Ridho'i (2018) diketahui sejak tahun 2004 , REI (Real Estate Indonesia) melaporkan konversi lahan tidak terbangun menjadi lahan terbangun sebesar 400-1.200 ha per bulan untuk kebutuhan lahan perumahan dan permukiman di Kabupaten Sidoarjo. Tipologi perumahan dan permukiman berada pada tipe perumahan menengah dan ke bawah. Hal ini mengindikasikan bahwa perekonomian masyarakat Kabupaten Sidoarjo masuk dalam golongan ekonomi menengah ke bawah.

Pada abad ke-21, kondisi ini berlanjut sejak pemerintah merencanakan sebagai kawasan industri. Disebutkan pada penelitian sebelumnya menunjukkan peralihan jenis tutupan lahan tertinggi di Kabupaten Sidoarjo terjadi pada kelas lahan terbangun dan kelas sawah (Gusti et al., 2019). Mulai tahun 2008–2018 luas lahan terbangun mengalami peningkatan 13,83%, sedangkan kelas lahan sawah mengalami penurunan 17,12%. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan suhu permukaan, yang awalnya 23 °C pada tahun 2008 menjadi 25 °C pada tahun 2018 (Hardianto, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa tutupan lahan dengan kelas lahan terbangun memiliki pengaruh terhadap suhu permukaan. Di sisi lain, perkembangan lahan terbangun di Kabupaten Sidoarjo tentu akan berpengaruh pada menurunnya vegetasi, sehingga kawasan resapan air juga akan berkurang dan akan menjadi persoalan pada musim hujan. Hal ini yang menyebabkan Kabupaten Sidoarjo memiliki tingkat kerawanan bencana banjir di tingkat kerawanan sedang (Setiawan et al., 2021). Pada penelitian sebelumnya belum dilakukan keterkaitan antara tutupan lahan, suhu permukaan dan risiko bencana di Kabupaten Sidoarjo, sehingga kajian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tutupan lahan dan suhu permukaan terhadap risiko bencana yang ada di Kabupaten Sidoarjo.



Gambar 1. Peta Wilayah Studi

**1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh tutupan lahan dan suhu permukaan terhadap risiko bencana di Kabupaten Sidoarjo

**2. METODE**

**2.1 Bahan**

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Sidoarjo (Gambar 1). Diketahui bahwa wilayah perencanaan penelitian memiliki luas wilayah 714.243 km2 yang terdiri dari 18 kecamatan, 322 desa dan 31 kelurahan. Secara geografis, Kabupaten Sidoarjo terletak pada koordinat antara 112°5' dan 112°9' Bujur Timur serta antara 7°3' dan 7°5' Lintang Selatan. Adapun batas-batas wilayah Kabupaten Sidoarjo, yaitu: sebelah utara Kota Surabaya dan Kabupan Gresik; sebelah Selatan adalah Kabupaten Pasuruan; sebelah timur adalah Selat Madura; dan sebelah Barat adalah Kabupaten Mojokerto.

Diketahui dari sumber data BPS, pada tahun 2021 Kabupaten Sidoarjo memiliki jumlah penduduk 1.945.252 jiwa. Ada pun untuki penduduk laki-laki sebanyak 977.683 jiwa dan penduduk perempuan sebanyak 967.569 jiwa (BPS Sidoarjo, 2021)

Guna tercapainya tujuan dari penelitian ini, maka langkah yang dilakukan yaitu mengidentifikasi luas tutupan lahan dan suhu permukaan di Kabupaten Sidoarjo pada tahun 2022. Berdasarkan dokumen Kajian Risiko Bencana Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur Tahun 2018-2022, Kabupaten Sidoarjo memiliki tujuh jenis bahaya bencana. Adapun pada penelitian ini difokuskan pada lima jenis bahaya bencana, yaitu banjir, gempa bumi, kebakaran hutan, kekeringan, dan angin puting beliung.

**2.2 Prosedur Penelitian (contoh)**

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif, eksploratif dan

keruangan (spasial). Guna mengetahui karakteristik tutupan lahan, maka metode yang digunakan adalah analisis Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Nilai NDVI ini diperoleh dari perhitungan Near Infrared dengan Red yang dipantulkan oleh tumbuhan. Perbandingan data Near Infrared dan Red akan menghasilkan nilai NDVI (Purwanto et al., 2015), yang ditunjukkan dengan Pers. (1) dan Tabel 1.

$$NDVI = \frac{Band\ NIR - Red}{Band\ NIR + Red} \dots\dots\dots (1)$$

Tabel 1. Hasil perhitungan jejak karbon dari pegawai berdasarkan jenis kelamin

No.	Kelas	Nilai	Keterangan
1.	Kelas 1	-1-0,25	Kehijauan rendah
2.	Kelas 2	0,26-0,35	Kehijauan sedang
3.	Kelas 3	0,36-1,00	Kehijauan tinggi

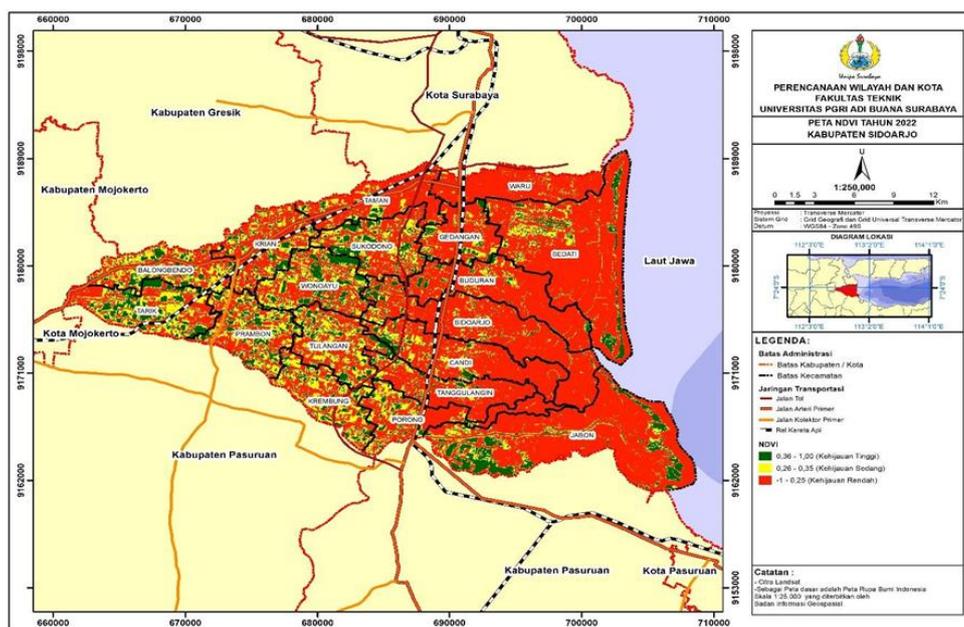
Sumber: Menteri Kehutanan Republik Indonesia (2012) dengan modifikasi.

Selanjutnya, guna mengidentifikasi karakteristik persebaran suhu permukaan, maka dilakukan analisis dengan menghitung nilai Land Surface Temperature (LST). Data yang dipakai dalam LST diperoleh dari citra Landsat 7 ETM+. Pada awalnya, dilakukan konversi digital number ke dalam formulasi spektral, selanjutnya Konversi Spektral Radian menjadi Kelvin (Handayani et al., 2017) yang dilakukan menggunakan Pers. (2):

$$Tb = K2 / \ln((K1/L\lambda) + 1) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- Tb = Suhu kecerahan
- K1 = Konstanta kalibrasi radian spektral
- K2 = Konstanta kalibrasi suhu absolut (K)
- Lλ = Spektral Radial
- K = °C + 273



Gambar 2. Peta Sebaran Indeks Kerapatan Vegetasi di Kabupaten Sidoarjo Tahun 2023

Tabel 2. Klasifikasi suhu rata-rata di Indonesia tahun 2018

No.	Kelas	Nilai	Keterangan
1.	Kelas 1	20° - 24° C	Rendah
2.	Kelas 2	25° - 30°C	Normal
3.	Kelas 3	31° - 35°C	Tinggi

Sumber: Adeanti & Harist, 2018

Selanjutnya, guna mengetahui tingkat potensi risiko bencana, digunakan data dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB). Setelah teridentifikasinya karakteristik tutupan lahan, sebaran suhu permukaan, dan tingkat potensi risiko bencana, maka dilakukan analisis regresi linear berganda untuk mengetahui pengaruh tutupan lahan dan suhu permukaan terhadap potensi risiko bencana. Model regresi ini dilakukan karena melibatkan lebih dari satu variabel independen pada penelitian ini yaitu tutupan lahan dan suhu permukaan terhadap variabel terikat pada penelitian ini, yaitu potensi risiko bencana (Ghozali, 2018), yang ditunjukkan dengan Pers. (3)

$$Y = \alpha + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + e \dots (3)$$

Keterangan :

- Y = variabel tak bebas
- X = variable bebas
- α = Konstanta
- β = Koefisien regresi pada masing-masing variabel
- e = Residual

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Karakteristik Tutupan Lahan (NDVI) di Kabupaten Sidoarjo Tahun 2022

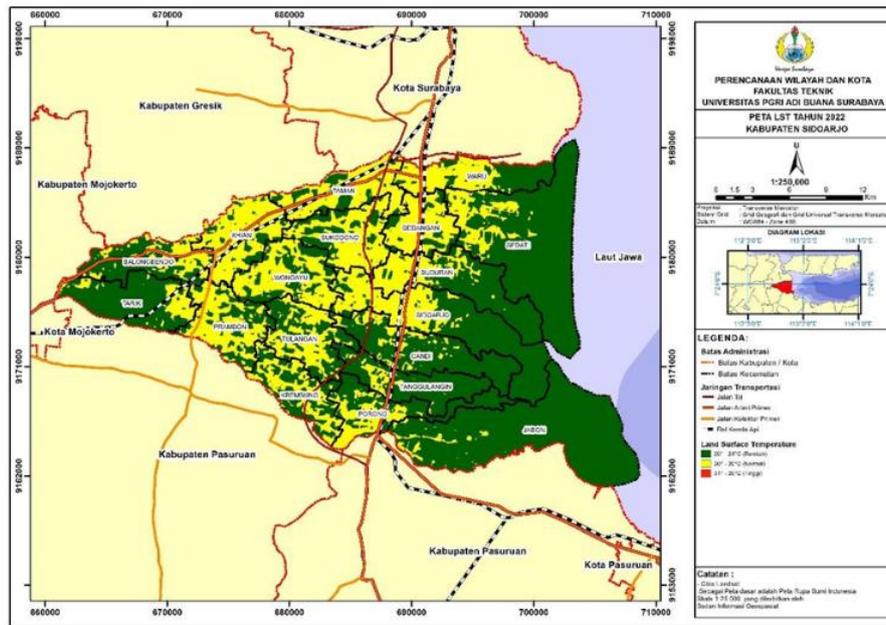
Kecamatan dengan luas wilayah terbesar dalam kategori kehijauan rendah terdapat di Kecamatan Jabon, yaitu 14,92% dari seluruh luasan kabupaten yang masuk dalam kategori kehijauan rendah. Kecamatan dengan luas terbesar dalam kategori kehijauan sedang terdapat di Kecamatan Balongbendo yaitu 8,83% dari seluruh luasan Kabupaten Sidoarjo yang masuk dalam kategori kehijauan sedang. Kecamatan dengan luasan terbesar dalam kategori kehijauan tinggi adalah Kecamatan Jabon yaitu 17,59% dari seluruh luasan Kabupaten Sidoarjo yang masuk dalam kategori kehijauan tinggi. Kecamatan dengan kategori indeks kerapatan vegetasi rendah dan tinggi adalah Kecamatan Jabon. Gambar 2 menunjukkan sebaran secara spasial serta luas wilayah per kecamatan berdasarkan indeks kerapatan vegetasi pada Tabel 4.

#### 3.2 Persebaran Suhu Permukaan di Kabupaten Sidoarjo Tahun 2022

Suhu rata-rata di Kabupaten Sidoarjo pada tahun 2022 yaitu 24,26 °C. Berdasarkan hasil analisis terdapat tiga kecamatan yang memiliki klasifikasi suhu permukaan tinggi (Gambar 3), yaitu Kecamatan Krian (5,82 Ha), Kecamatan Sukodono (3,39 Ha) dan Kecamatan Prambon (2,62 Ha). Hal ini jika dilihat berdasarkan RTRW Kabupaten Sidoarjo Tahun 2009-2029, Kecamatan Krian dan Prambon yang merupakan satuan Sub Wilayah Pembangunan (SSWP) IV, memiliki peruntukkan sebagai pertanian teknis, zona industri dan permukiman berkepadatan rendah dengan pusat kegiatan di Kecamatan Krian, sedangkan Kecamatan Sukodono memiliki peruntukkan sebagai permukiman, industri dan perdagangan skala lokal (Peraturan daerah Kabupaten Sidoarjo, 2009). Suhu rata-rata permukaan Kabupaten Sidoarjo pada tahun 2022 (Tabel 3)

Tabel 3. Luas dan suhu permukaan per kecamatan di Kabupaten Sidoarjo pada tahun 2022

No.	Kecamatan	Luas (Ha) Klasifikasi LST			SUHU RATA <sup>2</sup> (°C)
		Rendah	Normal	Tinggi	
1.	Balongbendo	2.185,76	1.418,72		23,5
2.	Buduran	2.792,28	1.590,47		24,7
3.	Candi	3.531,08	745,65		22,9
4.	Gedangan	538,42	1.873,15		25,4
5.	Jabon	1.0271,9	497,41		22,5
6.	Kremlung	1.551,13	1.633,61		25,1
7.	Krian	514,91	2.885,46	5,82	26,5
8.	Porong	1.988,25	1.366,83		24,5
9.	Prambon	1.269,5	2.254,46	2,62	25,3
10.	Sedati	8.061,77	1.313,87		22,3
11.	Sidoarjo	3.847,63	2.427,28		23,9
12.	Sukodono	1.063,46	2.211,46	3,39	26,3
13.	Taman	632,48	2.778,16		25,2
14.	Tanggulangin	2.609,62	375,63		22,8
15.	Tarik	3.304,14	684,72		23,5
16.	Tulangan	1.528,23	1.642,74		24,3
17.	Waru	1.470,46	1.893,42		22,9
18.	Wonoayu	1.240,15	2.205,55		25,1



Gambar 3. Peta Sebaran LST Kabupaten Sidoarjo Tahun 2022

Tabel 4. Luas wilayah per kecamatan berdasarkan Indeks Kerapatan Vegetasi dan proses coding pada tutupan lahan di Kab. Sidoarjo Tahun 2022

No.	Kecamatan	Luas (Ha) Klasifikasi NDVI						Jumlah Skor	Nilai Coding
		Kehijauan rendah (Ha)	Skor	Kehijauan sedang (Ha)	Skor	Kehijauan tinggi (Ha)	Skor		
1.	Balongbendo	1.648,39	1	1.376,08	3	578,58	2	6	2
2.	Buduran	3.702,45	2	447,74	1	232,57	1	4	1
3.	Candi	3.311,02	1	677,79	1	287,92	1	3	1
4.	Gedangan	1.758,82	1	432,01	1	220,74	1	3	1
5.	Jabon	7.982,46	3	1.181,45	2	1.602,42	3	8	3
6.	Krembung	1.378,66	1	1.314,69	3	489,13	1	6	2
7.	Krian	2.116,16	1	898,15	2	391,42	1	4	1
8.	Porong	2.174,4	1	860,37	2	319,62	1	3	1
9.	Prambon	1.627,66	1	1.229,28	2	669,13	2	3	2
10.	Sedati	7.765,94	3	929,28	2	680,32	2	8	3
11.	Sidoarjo	5.300,81	2	656,63	1	317,47	1	5	1
12.	Sukodono	1.654,97	1	974,08	2	649,26	2	4	2
13.	Taman	2.795,76	1	466,8	1	147,44	1	4	1
14.	Tanggulangin	2.336,32	1	477,86	1	171,07	1	5	1
15.	Tarik	1.704,43	1	1.350,01	3	932,43	2	7	2
16.	Tulangan	1.578,61	1	1.103,34	2	489,02	1	4	1
17.	Waru	3.160,72	1	179,22	1	24,47	1	3	1
18.	Wonoayu	1.503,58	1	1.037,23	2	904,89	2	5	2
TOTAL WILAYAH		53.501,16		15.592,01		9.107,9			
Keterangan									
Klasifikasi NDVI		Rentang Kelas (Ha)		Skor					
Kehijauan rendah		1.378,7-3.580		1					
		3581-5.782		2					
		5.783-7.984		3					
Kehijauan sedang		179-831		1					
		832-1.231		2					
		1.232-1.631		3					
Kehijauan tinggi		24-550		1					
		551-1077		2					
		1.078-1.604		3					

### 3.3 Pengaruh Tutupan Lahan (NDVI) dan Suhu Permukaan (LST) Terhadap Potensi Risiko Bencana

Analisis regresi linear dilakukan terhadap data coding pada setiap variabel yaitu tutupan lahan, suhu permukaan dan potensi risiko bencana. Data coding yang dimaksud adalah klasifikasi hasil dari analisis data spasial. Hal ini dilakukan guna mengetahui pengaruh lahan terbangun dan suhu permukaan terhadap risiko bencana di Kabupaten Sidoarjo. Hasil data coding yang telah dianalisis dijelaskan pada Tabel 4.

#### 3.3.1. Tutupan Lahan di Kabupaten Sidoarjo Tahun 2022

Analisis suhu permukaan biasa dikenal dengan LST dilakukan dengan aplikasi Sistem Informasi Geografis. Perubahan suhu permukaan yang juga dikenal dengan *urban heat* disebabkan oleh adanya konversi lahan pertanian menjadi lahan terbangun. Keterkaitan antara kehijauan (NDVI) dan suhu permukaan berbanding terbalik. Semakin rendah kehijauannya, maka suhu permukaan akan semakin tinggi. Berikut proses *coding* pada suhu permukaan pada Tabel 5.

#### 3.3.2. Risiko Bencana di Kabupaten Sidoarjo Tahun 2022

Penelitian ini hanya melakukan lima dari tujuh jenis bahaya bencana yang ada di Kabupaten Sidoarjo berdasarkan data dari dokumen KRB Tahun 2018–2022. Masing-masing bencana memiliki tiga kelas, yaitu kelas dengan bencana tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya, dilakukan skor pada kelas bencana untuk masing-masing kecamatan. Bencana dengan kategori tinggi mendapatkan skor (3), bencana dengan kategori sedang memiliki skor (2), dan bencana dengan kategori rendah memiliki skor (1). Setelah dilakukan skor, lalu dijumlahkan dan diberi *coding* (Saputra & Rodiyah, 2022; Putra et al., 2018). Berikut penjelasannya (tabel 6).

Tabel 5. Proses Coding Pada Suhu Permukaan di Kabupaten Sidoarjo Tahun 2022

No	Kecamatan	Suhu rata-rata (°C)	Nilai coding
1	Balongbendo	23,5	1
2	Buduran	24,7	2
3	Candi	22,9	1
4	Gedangan	25,4	3
5	Jabon	22,5	1
6	Kremlung	25,1	2
7	Krian	26,5	3
8	Porong	24,5	2
9	Prambon	25,3	3
10	Sedati	22,3	1
11	Sidoarjo	23,9	2
12	Sukodono	26,3	3
13	Taman	25,2	2
14	Tanggulangin	22,8	1
15	Tarik	23,5	1
16	Tulangan	24,3	2
17	Waru	22,9	1
18	Wonoayu	25,1	2

Keterangan:		
Klasifikasi DRB (Daerah Risiko Bencana)	Rentang Kelas	Skor
	22,4–23,8	1
	23,9–25,3	2
	25,4–26,8	3

Sumber: Saputra & Rodiyah (2022), Putra et al. (2018)

Selanjutnya dilakukan analisis statistik untuk mengetahui adanya pengaruh kejadian risiko bencana di Kabupaten Sidoarjo terhadap perubahan tutupan lahan dengan data NDVI dan juga perubahan suhu dengan data LST adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Proses coding Potensi Risiko Bencana (PRB) di Kabupaten Sidoarjo tahun 2022

No	Kecamatan	Skor Bahaya Bencana					Jumlah Skor	Nilai Coding
		Banjir	Gempa Bumi	Kebakaran Hutan	Kekeringan	Puting Beliung		
1	Balongbendo	3	1	2	2	3	11	2
2	Buduran	3	1	2	2	3	11	2
3	Candi	3	1	2	2	3	11	2
4	Gedangan	2	1	2	2	3	10	2
5	Jabon	3	1	2	2	3	11	2
6	Kremlung	2	1	1	1	3	8	1
7	Krian	3	1	3	3	3	13	3
8	Porong	3	1	3	3	3	11	3
9	Prambon	3	1	2	2	3	11	2
10	Sedati	3	1	2	2	3	11	2
11	Sidoarjo	3	1	3	3	3	11	3
12	Sukodono	2	1	2	2	3	10	2
13	Taman	3	1	2	2	3	11	2
14	Tanggulangin	3	1	2	2	3	11	2
15	Tarik	2	1	2	2	3	10	2
16	Tulangan	3	1	1	1	2	8	1
17	Waru	2	1	3	2	3	11	2
18	Wonoayu	3	1	2	2	3	11	2

Keterangan:

a. Rentang jumlah skor 5 - 8 Nilai coding 1

b. Rentang jumlah skor 9 - 12 nilai coding 2

c. Rentang jumlah skor 13 - 16 nilai coding 3

Tabel 7. Variables entered/removed<sup>a</sup>

Model	Variable entered	Variables removed	Method
1	LST, NDVI <sup>b</sup>		Enter
a. Dependent Variable: PRB			
b. All requested variables entered			

Tabel 8. Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				Durbin-Watson	
					R Square Change	F Change	df1	df2		Sig. F Change
1	,263 <sup>a</sup>	0,069	-0,055	0,55394	0,069	0,557	2	15	0,585	2,131
a. Predictors: (Constant), LST, NDVI										
b. Dependent Variable: PRB										

Tabel 9. Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	2,173	0,514		4,225	0,001		
	NDVI	-,164	0,197	-,214	-,831	0,419	0,939	1,065
	LST	0,075	0,176	0,109	0,424	0,678	0,939	1,065
a. Dependent Variable: PRB								

Tabel 10. ANOVA<sup>a</sup>

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	0,342	2	0,171	0,557
	Residual	4,603	15	0,307	
	Total	4,944	17		

a. Dependent Variable: PRB

b. Predictors: (Constant), LST, NDVI

Berdasarkan Tabel 7 dan 8, variabel bebas adalah LST dan NDVI, dan variabel terikat adalah PRB. Pada Tabel 9, didapatkan bahwa R adalah 0,263 yang berarti bahwa hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat mempunyai nilai tingkat hubungan yang rendah. Nilai R Square adalah 0,069, menunjukkan bahwa sumbangan variabel bebas terhadap variabel terikat sangat kecil yaitu hanya 6,9%, sedangkan 93,1% disebabkan karena faktor yang lain. Standard Error Estimate (SEE) = 0,554 menunjukkan tingkat kesalahan regresi linear kecil yang mempunyai arti bahwa persamaan regresi yang dibuat adalah baik.

Persamaan regresi yang didapat berdasarkan analisis korelasi adalah  $Y = 2,173 - 0,164 X_1 + 0,075 X_2$ . Hal ini menunjukkan bahwa dengan menurunnya nilai variabel NDVI ( $X_1$ ), maka akan meningkatkan nilai variabel Y (Risiko Bencana), sedangkan jika variabel LST ( $X_2$ ) meningkat, maka meningkat juga nilai dari variabel Y. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa pengaruh risiko bencana berbanding terbalik dengan NDVI dan berbanding lurus dengan LST. Tetapi keduanya, tidak mempunyai pengaruh terhadap kejadian risiko bencana di Kabupaten Sidoarjo, yang ditunjukkan oleh nilai sig NDVI adalah 0,419 dan sig LST sebesar 0,678, keduanya lebih besar dari 0,05.

Berdasarkan analisis (tabel 10) bahwa nilai F hitung sebesar 0,557 dengan tingkat sig. F sebesar 0,585. Nilai F hitung tersebut lebih kecil dibandingkan F tabel sebesar 3,16, dan sig F lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis H0 diterima dan H1 ditolak. Sehingga potensi risiko bencana tidak ada pengaruhnya terhadap tutupan lahan dan suhu permukaan. Sehingga berdasarkan hasil analisis, maka dapat diinterpretasikan:

- a. Nilai R Square adalah 0,069, yang menunjukkan bahwa sumbangan variabel bebas terhadap variabel terikat yaitu sebesar 6,9%, sedangkan 93,1% disebabkan karena faktor yang lain. Disimpulkan bahwa, kerapatan vegetasi dan suhu permukaan memiliki pengaruh yang kecil terhadap terjadinya risiko bencana. Menurut beberapa publikasi, potensi bencana alam yang terjadi di Indonesia relatif banyak disebabkan oleh faktor hidrometeorologi (Hermon, 2012; Saputra & Rodiyah, 2022). Pendapat lain mengatakan bahwa bencana hidrometeorologi tidak lepas dari kondisi wilayah di antaranya letak geografis dan kondisi topografi (Saragih et al., 2021)
- b. Beberapa contoh yang menjadi penyebab terjadinya risiko bencana, salah satunya bencana banjir,

dipengaruhi oleh kondisi topografi wilayah dan curah hujan (Saputra, 2022; Sholihah *et al.*, 2020).

- c. Selain itu, bencana angin puting beliung secara umum disebabkan oleh musim pancaroba ketika cuaca panas digantikan cuaca hujan dengan intensitas tinggi disertai angin (Shofwan & Nur'Aini, 2019). Bencana kebakaran di kawasan permukiman, terutama pada permukiman dengan kepadatan yang tinggi, sebagian besar disebabkan karena adanya korsleting pada pemasangan instalasi listrik (Yunita *et al.*, 2016). Berbeda dengan bencana kebakaran yang terjadi di hutan maupun di ruang terbuka hijau yang sebagian besar disebabkan karena kegiatan dan aktivitas manusia yang bermukim di sekitar kawasan, aktivitas perburuan, dan juga aktivitas wisatawan seperti api unggun serta puntung rokok (Nasution *et al.*, 2019).

Berdasarkan pembahasan tersebut, maka risiko bencana di Kabupaten Sidoarjo dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang lain seperti perubahan pemanfaatan lahan serta regulasi kebijakan penggunaan lahan seperti Izin Mendirikan Bangunan (IMB), sedangkan faktor tutupan lahan dan perubahan suhu di berbagai kecamatan di Kabupaten Sidoarjo hanya sebagai penyumbang yang tidak terlalu signifikan dengan kejadian banjir, cuaca ekstrem, dan juga kebakaran.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kenaikan kerapatan vegetasi dan suhu permukaan tidak memiliki pengaruh terhadap potensi risiko bencana. Sehingga bencana yang terjadi di Kabupaten Sidoarjo secara umum dapat disebabkan oleh faktor-faktor lain seperti perubahan pemanfaatan lahan serta regulasi kebijakan penggunaan lahan seperti perijinan IMB.

## PERSANTUNAN

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas PGRI Adi Buana Surabaya atas pembiayaan penelitian melalui program Penelitian Internal Tahun 2022.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adeanti, M., & Harist, C. (2018). Analisis Spasial Kerapatan Bangunan dan Pengaruhnya Terhadap Suhu. Seminar Nasional Geomatika, 14, 529–536. DOI: 10.24895/SNG.2018.3-0.1005
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo. (2021). Kabupaten Sidoarjo Dalam Angka 2021. Sidoarjo: BPS.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah. (2018). Dokumen Kajian Risiko Bencana Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur 2018-2022. Sidoarjo: BPBD Kabupaten Sidoarjo.
- Dorigon, L. P., & Amorim, M. C. de C. T. (2019). Spatial modeling of an urban Brazilian heat island in a tropical continental climate. *Urban Climate*, 28(100461). DOI: 10.1016/j.uclim.2019.100461.
- Ghozali, I. (2018). Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25. Badan Penerbit Universitas Diponegoro: Semarang
- Gusti, H. I. K., Hasyim, A. W., & Meidiana, C. (2019). Evaluasi Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Kondisi Temperature Humidity Index Di Kabupaten Sidoarjo. *Planning for Urban Region and Environment*, 8(2), 85–96. Dikutip dari <https://purejournal.ub.ac.id/index.php/pure/article/view/263/222>
- Handayani, M. N., Sasmito, B., & Putra, A. (2017). Analisis Hubungan Antara Perubahan Suhu Dengan Indeks Kawasan Terbangun Menggunakan Citra Landsat (Studi Kasus : Kota Surakarta). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4), 208–218. DOI: 10.14710/jgundip.2017.18145
- Hardianto, R., Hasyim, A. W., & Hidayat, A. R. T. (2019). Pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap suhu permukaan di kabupaten sidoarjo. *Planning for Urban Region and Environment*, 8(3), 349-358
- Hardayanti, L., Sobirin, & Wibowo, A. (2017). Variasi Spasial Temporal Suhu Permukaan Daratan Di Kota Jakarta Tahun 2015 Dan 2016. Paper presented at 8th Industrial Research Workshop and National Seminar, Bandung, Indonesia. <https://jurnal.polban.ac.id/index.php/proceeding/article/view/613/468>
- Hermon, D. (2012). Mitigasi Bencana Hidrometeorologi. In UNP Press Padang.
- Menteri Kehutanan Republik Indonesia. (2012). Peraturan Menteri Kehutanan No P.38 Tahun 2012 tentang Pedoman Pinjam Pakai Kawasan Hutan.
- Murtadho, A., Wulandari, S., Wahid, M., & Rustiadi, E. (2018). Perkembangan Wilayah dan Perubahan Tutupan Lahan di Kabupaten Purwakarta sebagai Dampak dari Proses Konurbasi Jakarta-Bandung. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 2(2), 195–208. DOI: 10.29244/jp2wd.2018.2.2.195-208
- Nasution, S. D., Rianawati, F., & Susilawati. (2019). Faktor Penyebab Kebakaran Hutan di Tahura Sultan Adam Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 23. DOI: <https://doi.org/10.20527/jss.v2i3.1822>
- Pamungkas, B. A., Munibah, K., & Soma, S. (2020). Perubahan Penggunaan Lahan dan Kaitannya dengan Urban Heat Island (Studi Kasus Kota Semarang, Jawa Tengah). Dikutip dari IPB of Scientific Repository.
- Pemerintah Kabupaten Sidoarjo. (2009). Peraturan Daerah No.6 Tahun 2009 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sidoarjo Tahun 2009-2023. Sidoarjo: Bappeda Kabupaten Sidoarjo
- Purwanto, A., Sudi, P., Geografi, P., Ilmu, F., & Vegetation, N. D. (2015). Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Identifikasi Normalized Difference Vegetation Index ( NDVI ) Di Kecamatan Kapuas Hulu. *Jurnal Edukasi*, 13(1), 27–36. DOI: 10.23960/jgrs.2021.v2i1.38
- Putra, A. K., Sukmono, A., & Sasmito, B. (2018). Analisis Hubungan Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Suhu Permukaan Terkait Fenomena Urban Heat Island

- Menggunakan Citra Landsat (Studi Kasus: Kota Surakarta). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(3), 22–31. DOI:10.14710/jgundip.2018.21212
- Ridho'i, R. (2018). Antara Pemerataan dan Eksploitasi Lahan Sidoarjo dalam SWP Gerbangkertasusila 1996-2022. *Handep*, 2(1), 1996–2011.
- Sampurno, R., & Thoriq, A. (2016). Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) di Kabupaten Sumedang. *Jurnal Teknotan*, 10(2).
- Saputra, N. B. (2022). Flood Disaster Management Strategy In Sidoarjo District Based On SWOT Analysis: Strategi Penanggulangan Bencana Banjir di Kabupaten Sidoarjo Berdasarkan Analisis. *Indonesia Journal Of Public Policy Review*, 20, 1–6. DOI:10.21070/ijppr.v20i0.1281
- Saputra, N. B., & Rodiyah, I. (2022). Strategi Penanggulangan Bencana Banjir di Kabupaten Sidoarjo Berdasarkan Analisis. *Indonesian Journal Of Public Policy Review*, 20, 1–6.
- Saragih, I. J. A., Sirait, M., & Sari, D. A. (2021). Deskripsi Opini Publik tentang Bencana Alam untuk Rencana Studi Mitigasi di Indonesia ( Studi kasus: Bencana Hidrometeorologi ). *Jurnal Meteorologi, Klimatologi Geofisika dan Instrumentasi (MKGI)*, 1(1), 33–39. Dikutip dari <https://jurnal.bbmkgw1.net/index.php/mkgi/article/view/4>
- Setiawan, B., Hasyim, A. W., & Sasongko, W. (2021). Skenario Penanggulangan Banjir di Kabupaten Sidoarjo. *Planning for Urban Region and Environment*, 10(2), 149–158.
- Shofwan, M., & Nur'Aini, F. (2019). Potensi Risiko Wilayah Dalam Perspektif Indeks Desa, Tangguh Bencana. *Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian II*, 535–545.
- Sholihah, Q., Kuncoro, W., Wahyuni, S., Puni Suwandi, S., & Dwi Feditasari, E. (2020). The analysis of the causes of flood disasters and their impacts in the perspective of environmental law. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 437(1). DOI: 10.1088/1755-1315/437/1/012056
- Yunita, A., Sidharta, A., & Deasy, A. (2016). Faktor Penyebab Kerentanan Kebakaran Berdasarkan Persepsi Masyarakat di Kelurahan Melayu Kecamatan Banjarmasin Tengah. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 3(4). DOI: 10.20527/jpg.v3i4.1508
- Hamzah, F., Idris, A., & Shuan, T. K. (2011). Preliminary study on enzymatic hydrolysis of treated oil palm (Elaeis) empty fruit bunches fibre (TKS) by using combination of cellulase and  $\beta$  1-4 glucosidase. *Biomass and Bioenergy*, 35(3), 1055-1059.