



Analisis Potensi Kekeringan Pertanian di Kabupaten Bandung

Agung Fathony, Lili Somantri, Nanin Trianawati Sugito

Departemen Pendidikan Geografi, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Article Info

Article History

Submitted 2021-12-07

Revised 2021-12-30

Accepted 2022-01-30

Keywords

Kekeringan, Landsat 8, Sentinel-2, Kabupaten Bandung

Abstrak

Kabupaten Bandung sering mengalami kekeringan pada musim kemarau. Hal ini mempengaruhi produktivitas pertanian dan ketersediaan air bersih. Belum ada penelitian mengenai kekeringan di Kabupaten Bandung. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui potensi kekeringan pertanian yang terjadi di Kabupaten Bandung dan mengetahui tingkat akurasi dari citra penginderaan jauh yang digunakan. Penelitian ini menggunakan metode penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis. Citra yang digunakan yaitu Landsat 8 dan Sentinel-2. Hasil penelitian berdasarkan hasil Landsat 8, luas paling tinggi pada kelas kekeringan sangat rendah yaitu Kecamatan Rancabali, kelas rendah Kecamatan Pangalengan, kelas sedang Kecamatan Kertasari, kelas tinggi Kecamatan Nagreg, kelas sangat tinggi Kecamatan Ciwidey. Berdasarkan hasil Sentinel-2, kelas sangat rendah yaitu Kecamatan Pangalengan, kelas rendah yaitu Kecamatan Pangalengan, kelas sedang Kecamatan Pacet, kelas tinggi Kecamatan Baleendah dan kelas sangat tinggi Kecamatan Margaasih. Tingkat akurasi citra Landsat 8 pada peta NDVI yaitu sebesar 68,87% dan peta penggunaan lahan sebesar 76,42%. Tingkat akurasi citra Sentinel 2 pada peta NDVI yaitu 40,5% dan peta penggunaan lahan 72,64%. Peta yang memenuhi tingkat akurasi hanya peta penggunaan lahan citra Landsat 8.

Abstract

Bandung Regency often experiences drought in the dry season. This affects agricultural productivity and the availability of clean water. There has been no research on drought in Bandung Regency. The purpose of this study was to determine the potential for agricultural drought that occurred in Bandung Regency and to determine the level of accuracy of remote sensing imagery used. This research uses remote sensing method and Geographic Information System. The images used are Landsat 8 and Sentinel-2. The results of the study based on Landsat 8 results, the highest area was in the very low drought class, namely Rancabali District, low class Pangalengan District, medium class Kertasari District, high class Nagreg District, very high class Ciwidey District. Based on the results of Sentinel-2, very low class is Pangalengan District, low class is Pangalengan District, medium class is Pacet District, high class is Baleendah District and very high class is Margaasih District. The accuracy level of Landsat 8 images on NDVI maps is 68.87% and land use maps is 76.42%. Sentinel 2 image accuracy rate on NDVI map is 40.5% and land use map is 72.64%. Maps that meet the level of accuracy are only Landsat 8 image land use maps.

PENDAHULUAN

Kekeringan adalah kondisi dimana air yang tersedia tidak dapat mencukupi berbagai kebutuhan hidup. Salah satu sebabnya adalah kurangnya persediaan air. Persediaan air tersebut meliputi air permukaan dan air tanah. Berkurangnya ketersediaan air dapat disebabkan oleh kondisi alam maupun perilaku manusia dalam mengelola lingkungan itu sendiri (Fadlillah *et al.*, 2018).

Kekeringan adalah salah satu fenomena yang sering menimbulkan bencana di Indonesia. Fenomena kekeringan berhubungan dengan kebutuhan pasokan air (Darfia *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil kajian BNPB, Provinsi Jawa Barat merupakan daerah yang memiliki jumlah jiwa terpapar paling besar di Indonesia akibat bencana kekeringan (Mamenun & Wati, 2019).

Kabupaten Bandung dikenal sebagai salah satu daerah pemasok komoditas beras dan sayuran untuk beberapa daerah di sekitarnya (Pemerintah Kabupaten Bandung, 2016).

Kekeringan secara tidak langsung dapat mengancam mata pencaharian dan ketahanan pangan. Dampak yang ditimbulkan dari kekeringan terhadap sektor pertanian antara lain produktivitas rendah, gagal tanam dan gagal panen, hingga luas lahan pertanian yang menurun (Ruminta, 2016).

Daerah rawan kekeringan dapat diketahui lokasinya dengan menggunakan peta potensi kekeringan. Selain menggunakan informasi yang sudah tersedia, informasi kekeringan juga dapat diperoleh dengan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis. Metode penginderaan jauh yang dapat digunakan salah satunya adalah indeks vegetasi. Sistem Informasi Geografis (SIG) berfungsi untuk pemasukan data seperti basis data air, kekeringan meteorologis, hidrologis, pertanian dan daerah rawan kekeringan fisik (Puturu, 2015).

Citra penginderaan jauh memiliki informasi atau data yang berfungsi untuk menggambarkan keadaan di permukaan bumi. Interpretasi sebuah citra dapat memberikan sebuah informasi tertentu. Salah satu pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dapat dimanfaatkan adalah untuk membuat peta mitigasi kekeringan (Wibowo, 2017).

Potensi kekeringan diharapkan dapat diketahui lokasinya dengan lebih akurat dengan menggunakan penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Sehingga upaya mitigasi bencana kekeringan dapat dilakukan dengan

lebih baik. Upaya mitigasi kekeringan diharapkan dapat berkontribusi terhadap sektor pertanian di Kabupaten Bandung.

Penelitian ini menggunakan citra Landsat 8 dan Sentinel-2. Penggunaan dua jenis citra bertujuan untuk melihat hasil akurasi dari dua jenis citra dengan resolusi spasial yang berbeda.

Parameter yang digunakan untuk skoring dan pembobotan kekeringan mengacu pada Katalog Methodologi Penyusunan Peta Geo Hazards dengan GIS terdiri dari empat parameter yaitu: NDVI, jenis tanah, curah hujan dan penggunaan lahan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu (1) Bagaimana analisis citra Landsat 8 dan Sentinel-2 untuk mengidentifikasi indeks kehijauan vegetasi di Kabupaten Bandung; (2) Bagaimana analisis citra Landsat 8 dan Sentinel-2 untuk mengidentifikasi penggunaan lahan di Kabupaten Bandung; (3) Bagaimana analisis citra Landsat 8 dan Sentinel-2 dengan metode Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengidentifikasi potensi kekeringan pertanian di Kabupaten Bandung; dan (4) Bagaimana tingkat akurasi citra Landsat 8 dan Sentinel-2 dalam mengidentifikasi kekeringan di Kabupaten Bandung.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi kekeringan pertanian yang terjadi di Kabupaten Bandung dan mengetahui tingkat akurasi dari citra penginderaan jauh yang digunakan.

METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2020 hingga Desember 2020. Lokasi penelitian terletak di Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan Peta Rupa Bumi Indonesia, Kabupaten Bandung terletak pada 107°22'-108°5' Bujur Timur dan 6°41'-7°19' Lintang Selatan. Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh daerah Kabupaten Bandung yang terdiri dari 31 kecamatan. Populasi dalam penelitian ini meliputi lahan pertanian di Kabupaten Bandung yang terdiri dari kebun, ladang dan sawah.

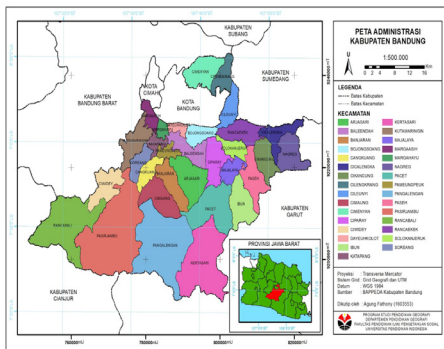
Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Laptop, software ArcGIS 10.4.1, ENVI 5.3, Microsoft Office, GPS dan Kamera. Software ArcGIS dan ENVI digunakan untuk mengolah citra dan pembuatan peta. Sedangkan

GPS dan kamera digunakan untuk tahap *groundcheck*.

Citra yang digunakan antara lain citra Landsat 8 OLI Level 1 Path/Row 121-122/65 akuisisi Bulan Juli - September Tahun 2019 dan citra Sentinel-2 Path/Row 121-122/65 akuisisi bulan Agustus – November Tahun 2019 yang diperoleh dari USGS.

Data sekunder yang diperoleh dari BAPPEDA Kabupaten Bandung antara lain peta administrasi, peta curah hujan, dan peta jenis tanah. Peta curah hujan dan jenis tanah digunakan untuk tahap skoring dan pembobotan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (BAPPEDA Kabupaten Bandung, 2020)

Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam kategori survei. Metode yang digunakan sebagai teknik analisis adalah metode penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis.

Penentuan sampel dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi pada hasil interpretasi citra. Jenis sampel yang digunakan adalah proportional stratified random sampling. Teknik sampel jenis ini digunakan untuk populasi yang mempunyai anggota tidak homogen dan berstrata secara proporsional (Siyoto & Sodik, 2015).

Jumlah sampel diperoleh dari jumlah polygon yang ada pada peta NDVI dan peta penggunaan lahan yang diambil secara proporsional.

Metode pengumpulan, pengolahan, dan analisis data

Metode penginderaan jauh pada penelitian ini bertujuan untuk membuat peta NDVI dan peta penggunaan lahan. Sedangkan metode Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan untuk membuat peta curah hujan, peta jenis tanah, melakukan skoring, pembobotan dan overlay. Tek-

nik analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Teknik Interpretasi Citra Digital

a. Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik bertujuan untuk mengurangi pengaruh kesalahan pada nilai kecerahan citra. Kesalahan pada nilai kecerahan citra dapat membatasi tingkat interpretasi dan analisis citra (Stow dalam (Aryastana *et al.*, 2017). Koreksi radiometrik hanya dilakukan pada citra Landsat 8. Menurut (N. Oktaviani & Kusuma, 2017) 20 m, and 60 m. There are 13 multispectral channels including VNIR and SWIR. Four channels with 10 m spatial resolution adapt with SPOT 4/5 and user's comply requirements for land cover classification. Six channels with 20 m spatial resolution becomes a requirement for other Level 2 processing parameters. Channels with 60 m spatial resolution are specified for atmospheric correction and cloud filtering (443 nm for aerosols, 940 nm for moisture, and 1375 for thin cloud detection citra Sentinel-2 sudah terkoreksi radiometrik secara sistematis oleh pihak Sentinel.

b. Pemotongan citra (cropping)

Pemotongan citra menggunakan shapefile batas administrasi Kabupaten Bandung. Pemotongan citra dan mosaic dilakukan pada software ArcGIS.

c. Mosaic citra

Mosaic adalah penggabungan beberapa file citra menjadi sebuah file citra. Mosaic bertujuan untuk menggabungkan citra yang telah dipotong (cropping) sesuai dengan path/row agar menjadi sebuah file citra sesuai dengan batas administrasi Kabupaten Bandung.

d. Transformasi NDVI

NDVI merupakan salah satu indeks vegetasi yang didapatkan dari pengolahan sinyal digital data nilai kecerahan beberapa kanal data sensor satelit. Transformasi citra dilakukan pada ArcGIS dengan memasukkan algoritma berikut sesuai dengan band/kanal pada citra.

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

Keterangan:

NIR : gelombang inframerah dekat

RED : gelombang merah

e. Klasifikasi Citra

Citra NDVI memiliki rentang nilai dari -1 hingga +1 yang terdiri dari lima kelas kehijauan vegetasi.

Tabel 1. Klasifikasi NDVI

Kelas	Nilai NDVI	Kelas Kehijauan
1	-1 s/d -0.03	Lahan tidak bervegetasi
2	-0.03 s/d 0.15	Sangat rendah
3	0.15 s/d 0.25	Rendah
4	0.25 s/d 0.35	Sedang
5	0.35 s/d 1.00	Tinggi

Sumber : Peraturan Menteri Kehutanan RI Nomor: P.12/Menhut-II/2012.

Klasifikasi juga dilakukan terhadap citra Landsat 8 dan Sentinel-2 untuk menghasilkan peta penggunaan lahan. Klasifikasi yang digunakan adalah klasifikasi terbimbing (supervised). Klasifikasi kelas penggunaan lahan mengacu pada kelas penutup lahan KEMENHUT dan IPCC yang diperoleh dari (Badan Informasi Geospasial, 2015). Kelas penutup lahan terdiri dari 8 kelas meliputi hutan, kebun, ladang, lahan basah, lahan lainnya, padang rumput, pemukiman, dan sawah.

2. Teknik Sistem Informasi Geografis

Metode Sistem Informasi Geografis dalam penelitian ini adalah skoring, pembobotan dan overlay. Skoring dilakukan terhadap parameter kekeringan yaitu indeks vegetasi, curah hujan, jenis tanah dan penggunaan lahan Skoring pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

NDVI

Tabel 2. Skor NDVI

Nilai NDVI	Kelas Kehijauan	Skor
-1 s/d -0.03	Lahan tidak bervegetasi	5
-0.03 s/d 0.15	Sangat rendah	4
0.15 s/d 0.25	Rendah	3
0.25 s/d 0.35	Sedang	2
0.35 s/d 1.00	Tinggi	1

Sumber: Peraturan Menteri Kehutanan RI No: P.12/Menhut-II/2012

Curah Hujan

Data curah hujan diperoleh dari BAPPE-DA Kabupaten Bandung. Kelas curah hujan terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor Curah Hujan

Curah Hujan (mm/tahun)	Skor
2000	3
2000 – 2500	2
>2500	1

Sumber: Fersely (dalam Jamil, 2013) dimodifikasi

Jenis Tanah

Tabel 4. Skor Jenis Tanah

Jenis Tanah	Skor
Kompleks Regosol Kelabu dan Litosol	4
Kompleks Regosol dan Litosol	4
Andosol Coklat	3
Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Coklat	3
Grumusol Kelabu	1
Latosol Coklat	2
Latosol Coklat Kemerahan	2
Latosol Coklat Tua Kemerahan	2
Asosiasi Latosol Coklat dan Regosol Kelabu	2
Asosiasi Latosol Coklat Kemerahan dan Latosol Coklat	2
Aluvial Coklat Kekelabuan	1
Kompleks Latosol Merah dan Latosol Coklat Kemerahan	2
Podsolik Kuning	5
Kompleks Podsolik Merah Kekuningan, Kuning dan Regosol	5
Asosiasi Aluvial Kelabu dan Aluvial Coklat Kekelabuan	1
Asosiasi Glei Humus dan Aluvial Kelabu	1

Sumber: Darmawan (dalam Dewandaru, 2018) dimodifikasi

Penggunaan Lahan

Tabel 5. Skor Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Skor
Lahan Basah	0
Hutan	1
Kebun	1
Ladang	3
Pemukiman	4
Sawah	3
Padang Rumput	2
Lahan Lainnya	4

Sumber: Fersely (dalam Jamil, 2013) dimodifikasi

Pembobotan Kekeringan

Pembobotan peta kekeringan dilakukan dengan menggunakan empat parameter. Bobot yang diberikan pada setiap parameter terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pembobotan Kekeringan

Parameter	Bobot
Indeks Vegetasi (NDVI)	0,35
Curah Hujan	0,35
Jenis Tanah	0,15
Penggunaan Lahan	0,15

Sumber: Darmawan (dalam Dewandaru, 2018)

Perhitungan untuk menentukan tingkat kekeringan adalah sebagai berikut:

Tingkat kekeringan = (0,35 Indeks Vegetasi) + (0,35 Curah Hujan) + (0,15 Jenis Tanah) + (0,15 Penggunaan Lahan).

Nilai maksimal yang diperoleh pada penelitian ini adalah 4,15. Sedangkan nilai minimal yang diperoleh adalah 0,85. Adapun kelas kekeringan yang dibuat dalam penelitian ini terbagi menjadi 5 kelas kekeringan.

Tabel 7. Klasifikasi Kelas Kekeringan

Interval Kelas	Potensi Kekeringan
0,85 – 1,51	Sangat Rendah
1,51 – 2,17	Rendah
2,17 – 2,83	Sedang
2,83 – 3,49	Tinggi
3,49 – 4,15	Sangat Tinggi

Sumber: Hasil Penelitian, 2020

3. Uji Akurasi

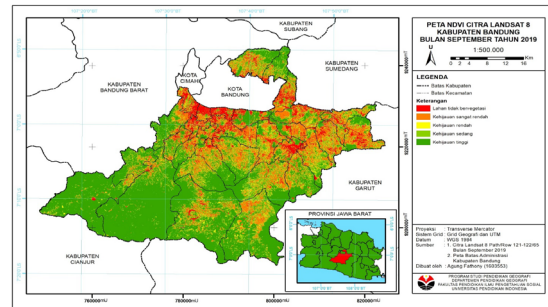
Uji akurasi menghitung jumlah kesamaan antara data di lapangan dengan hasil klasifikasi pada citra. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesalahan dari pemetaan. Nilai akurasi minimal pada klasifikasi penggunaan lahan yaitu 75%. Penilaian uji akurasi menggunakan matriks kesalahan (LAPAN, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Indeks Vegetasi NDVI

Citra Landsat 8 yang digunakan pada penelitian ini menggunakan 3 waktu perekaman pada bulan yang berbeda yaitu bulan juli, agustus dan september 2019. Pemilihan ketiga bulan tersebut menyesuaikan terhadap ketersediaan data citra yang bebas awan. Selain itu, hal ini bertujuan untuk melihat perbandingan kondisi NDVI. Berdasarkan hasil interpretasi visual, citra Landsat 8 bulan September 2019 memiliki kondisi vegetasi lebih rendah dibandingkan dengan dua bulan sebelumnya. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya daerah yang berwarna kuning hingga merah yang menunjukkan tingkat kehijauan ren-

dah hingga sangat rendah. Peta NDVI berdasarkan citra Landsat 8 ditunjukkan pada Gambar 2.



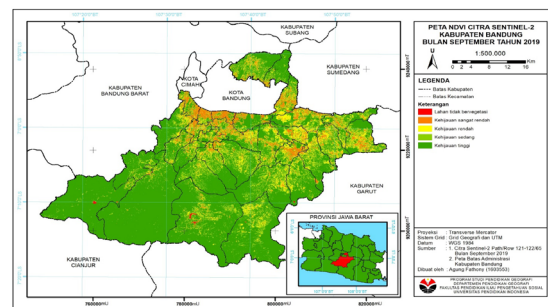
Gambar 2. Peta NDVI Landsat 8 (Hasil Pengolahan Citra Landsat 8)

Sebagai perbandingan, citra Sentinel-2 yang digunakan sebagai peta NDVI juga menggunakan bulan perekaman yang sama yaitu bulan September 2019. Perbedaan yang ditemukan pada citra Sentinel-2 yaitu kondisi vegetasi cenderung lebih baik dibandingkan dengan hasil dari Landsat 8. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya daerah berwarna hijau yang menunjukkan tingkat kehijauan tinggi. Perbedaan hasil peta NDVI juga dapat dilihat pada luas dari masing-masing kelas NDVI. Perbandingan luas NDVI terdapat pada Tabel 8. Sedangkan peta NDVI citra Sentinel-2 terdapat pada Gambar 3.

Tabel 8. Perbandingan Luas NDVI

Kelas Kehijauan	Luas (ha)	
	Landsat 8	Sentinel-2
Lahan tidak bervegetasi	9.820,29	162,85
Sangat Rendah	40.288,72	10.802,28
Rendah	11.493,80	20.432,04
Sedang	15.165,32	19.781,39
Tinggi	994.51,45	125.058,06
Total	176.219,58	176.236,62

Sumber: Hasil Penelitian, 2020



Gambar 3. Peta NDVI Sentinel-2 (Hasil Pengolahan Citra Sentinel-2)

Analisis Penggunaan Lahan

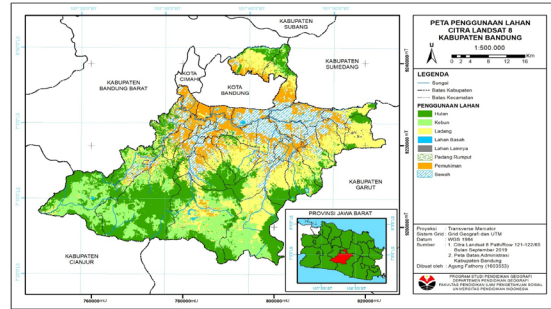
Salah satu parameter yang digunakan untuk skoring dan pembobotan dalam penelitian ini adalah parameter penggunaan lahan. Peta penggunaan lahan pada penelitian ini diperoleh dari klasifikasi terbimbing yang dilakukan terhadap citra Landsat 8 dan Sentinel-2.

Peta penggunaan lahan yang dibuat dalam penelitian ini berasal dari citra Landsat 8 bulan September 2019 dan citra Sentinel-2 bulan Agustus – November 2019. Sama seperti peta NDVI, pembuatan peta penggunaan lahan juga memerlukan citra dengan kondisi tutupan awan yang minim.

Pemilihan bulan September 2019 pada citra Landsat 8 dipilih karena citra pada bulan tersebut sudah terbebas dari awan. Sedangkan untuk citra Sentinel-2 perlu menggunakan 2 waktu perekaman yaitu bulan Agustus dan November 2019. Penggunaan citra pada kedua bulan ini dipilih untuk dapat memperoleh citra yang terbebas dari awan. Sehingga diperlukan teknik mosaic untuk menggabungkan citra pada kedua bulan tersebut agar menjadi sebuah citra yang utuh.

Peta penggunaan lahan pada penelitian ini dihasilkan dari klasifikasi terbimbing (supervised). Tahap klasifikasi dilakukan secara interpretasi visual sesuai dengan unsur interpretasi citra. Unsur interpretasi citra meliputi rona, warna, ukuran, bentuk, tekstur, pola, tinggi, bayangan, situs dan asosiasi. Klasifikasi terbimbing (*supervised*) dilakukan pada aplikasi ENVI 5.3. Klasifikasi dilakukan pada citra yang telah dilakukan proses cropping dan mosaic sesuai dengan batas administrasi Kabupaten Bandung. Hal ini bertujuan untuk memudahkan proses klasifikasi pada aplikasi ENVI.

Klasifikasi kelas penggunaan lahan mengacu pada kelas penutup lahan KEMENHUT dan IPCC yang diperoleh dari (Badan Informasi Geospasial, 2015). Kelas penutup lahan terdiri dari 8 kelas meliputi hutan, kebun, ladang, lahan basah, lahan lainnya, padang rumput, pemukiman, dan sawah. Hasil dari klasifikasi adalah terbentuknya peta penggunaan lahan dalam bentuk atau format *shapefile* poligon.



Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan Landsat 8 (Hasil Pengolahan Citra Landsat 8)

Adapun untuk perbandingan luas penggunaan lahan dari kedua jenis citra terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perbandingan Luas Penggunaan Lahan

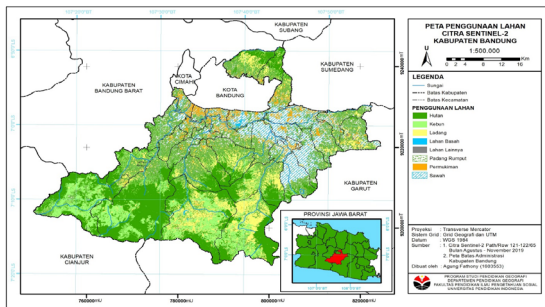
Penggunaan Lahan	Luas (ha)	
	Landsat 8	Sentinel-2
Hutan	48.623,57	46.319,53
Kebun	34.798,71	27.386,38
Ladang	40.381,83	32.467,85
Sawah	27.374,3	32.779,73
Padang Rumput	205,07	26.617,72
Pemukiman	24.160,26	9.774,58
Lahan Basah	435,77	628,91
Lahan Lainnya	225,32	208,26
Total	176.204,83	176.182,96

Sumber: Hasil Penelitian, 2020

Klasifikasi yang dilakukan terhadap kedua jenis citra menghasilkan dua buah peta penggunaan lahan. Masing-masing citra memiliki hasil klasifikasi yang berbeda. Perbedaan hasil klasifikasi terlihat pada kedua peta penggunaan lahan.

Berdasarkan Tabel 9, kelas penggunaan lahan yang paling luas pada citra Landsat 8 dan Sentinel-2 adalah hutan. Sedangkan untuk kelas yang paling rendah terdapat perbedaan. Pada Landsat 8 kelas yang paling rendah adalah padang rumput. Sedangkan pada Sentinel-2 adalah lahan lainnya. Kelas lahan lainnya pada kedua

citra tidak terlalu memiliki perbedaan yang tinggi. Perbedaan yang cukup tinggi pada kedua citra tersebut adalah pada kelas padang rumput dan pemukiman. Pada kelas padang rumput, luas pada citra Landsat 8 hanya 205,07 ha. Sedangkan pada citra Sentinel-2 perbedaannya cukup besar yaitu 26.617,72 ha. Selain padang rumput, kelas pemukiman juga memiliki perbedaan yang cukup besar. Pada Landsat 8, luas pemukiman sebesar 24.160,26 ha. Sedangkan pada Sentinel-2 hanya 9.774,58 ha.



Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan Sentinel-2 (Hasil Pengolahan Citra Sentinel-2)

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa hasil klasifikasi terbimbing pada citra Sentinel-2 menghasilkan bentuk peta penggunaan lahan yang berbeda. Hal ini mengakibatkan terdapat perbedaan luas antara hasil citra Landsat 8 dan Sentinel-2.

Potensi Kekeringan Pertanian

Tumpang tindih atau overlay dari setiap parameter yang telah diberikan skor dan bobot menghasilkan sebuah peta potensi kekeringan. Peta ini terbagi menjadi 5 kelas kekeringan. Kelas kekeringan terbagi menjadi kelas sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Peta ini kekeringan pertanian hanya memunculkan tingkat kekeringan pada penggunaan lahan pertanian. Adapun penggunaan lahan pertanian yang dimaksud adalah kebun, ladang dan sawah.

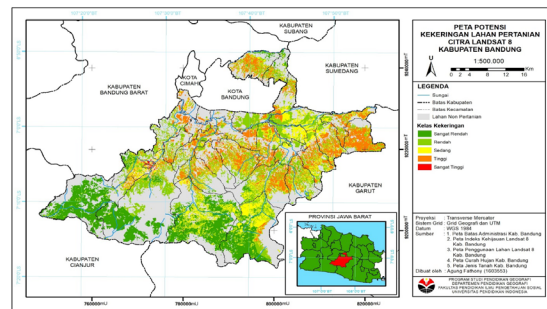
Pada peta ini, kelas kekeringan hanya meliputi lahan pertanian yang terdiri dari kebun, ladang dan sawah. Kelas penggunaan lahan lain diluar ketiga lahan pertanian tersebut dikelompokkan menjadi satu kelas menjadi lahan non pertanian. Luas kekeringan terbagi atas tiap kelas kekeringan. Luas kekeringan dihitung dalam satuan hektar (ha). Luas kekeringan diperoleh dari fitur Calculate Geometry pada aplikasi ArcGIS. Luas dari setiap kelas kekeringan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan Luas Potensi Kekeringan Pertanian

Kelas Kekeringan	Luas (ha)	
	Landsat 8	Sentinel-2
Sangat Rendah	24.905,22	16.335,15
Rendah	33.177,73	47.704,07
Sedang	21.887,76	23.332,29
Tinggi	22.348,63	5.236,94
Sangat tinggi	239,24	25,55
Jumlah	102.558,58	92.634,00

Sumber: Hasil Penelitian, 2020

Berdasarkan tabel di atas, lahan pertanian dari kedua citra memiliki perbedaan. Luas lahan pertanian menurut citra Landsat 8 adalah 102.558,58 ha, sedangkan menurut citra Sentinel-2 adalah 92.634 ha. Hal ini juga berpengaruh terhadap luas kelas kekeringan dari masing-masing citra.



Gambar 6. Peta Potensi Kekeringan Lahan Pertanian berdasarkan citra Landsat 8 (Hasil Pengolahan Citra Landsat 8)

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari citra Landsat 8, potensi kekeringan paling luas pada kelas sangat rendah terdapat pada Kecamatan Rancabali, kelas rendah Kecamatan Pangalengan, kelas sedang Kecamatan Kertasari, kelas tinggi Kecamatan Nagreg, kelas sangat tinggi Kecamatan Ciwidey. Luas dari masing-masing kecamatan terdapat pada Tabel 11.

Tabel 11. Potensi Kekeringan berdasarkan citra Landsat 8

Kelas Kekeringan	Kecamatan	Luas
Sangat Rendah	Rancabali	7.119,06
Rendah	Pangalengan	3.294,47
Sedang	Kertasari	3.065,64
Tinggi	Nagreg	2.581,55
Sangat Tinggi	Ciwidey	88,43

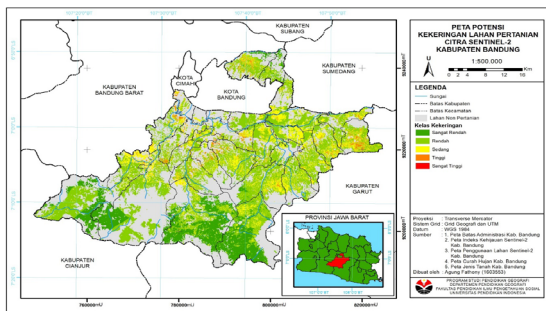
Sumber: Hasil Penelitian, 2020

Sedangkan untuk hasil dari citra Sentinel-2, potensi kekeringan paling luas pada kelas sangat rendah terdapat pada Kecamatan Pangalengan, kelas rendah Kecamatan Pangalengan, kelas sedang Kecamatan Pacet, kelas tinggi Kecamatan Baleendah dan kelas sangat tinggi Kecamatan Margaasih. Luas dari masing-masing kecamatan terdapat pada Tabel 12. Peta potensi kekeringan berdasarkan citra Sentinel-2 ditunjukkan pada Gambar 7.

Tabel 12. Potensi Kekeringan berdasarkan citra Sentinel-2

Kelas Kekeringan	Kecamatan	Luas
Sangat Rendah	Pangalengan	5.795,05
Rendah	Pangalengan	4.676,43
Sedang	Pacet	1.363,15
Tinggi	Baleendah	588,48
Sangat Tinggi	Margaasih	13,85

Sumber: Hasil Penelitian, 2020



Gambar 7. Peta Potensi Kekeringan Lahan Pertanian berdasarkan citra Sentinel-2 (Hasil Pengolahan Citra Sentinel-2)

Tingkat Akurasi Citra

Uji akurasi dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi peta yang telah dibuat dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Uji akurasi dilakukan pada peta yang dibuat berdasarkan citra Landsat 8 dan Sentinel-2. Nilai akurasi keseluruhan terdapat pada Tabel 13.

Tabel 13. Nilai Akurasi Keseluruhan

Peta	Nilai Akurasi Keseluruhan
Peta NDVI Landsat 8	68,87%
Peta NDVI Sentinel-2	41,5%
Peta Penggunaan Lahan Landsat 8	78,3%
Peta Penggunaan Lahan Sentinel-2	72,64%

Sumber: Hasil Penelitian, 2020

Berdasarkan hasil uji akurasi, peta yang memenuhi batas minimum 75% hanya peta penggunaan lahan berdasarkan Landsat 8. Ketiga peta lainnya belum memenuhi batas minimum. Peta NDVI Landsat 8 memiliki nilai akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan peta NDVI Sentinel-2. Begitu juga dengan peta penggunaan lahan. Citra Landsat 8 pada peta penggunaan lahan memiliki nilai akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan peta penggunaan lahan citra Sentinel-2. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini citra Landsat 8 dengan resolusi spasial yang lebih rendah memberikan hasil yang lebih baik.

Menurut Oktaviani & Yarjohan (2016) resolusi yang tinggi akan memberikan data yang lebih banyak, tetapi hal ini tidak sejalan dengan meningkatnya jumlah informasi yang akan diperoleh. Dilihat dari segi teknis, pengguna (*user*) dihadapkan pada pilihan untuk mengoptimalkan resolusi, baik itu spasial, temporal, spektral dan radiometrik. Meningkatnya resolusi memberikan konsekuensi pada meningkatnya jumlah data yang harus diperoleh.

Selain itu, tidak tercapainya nilai minimum pada uji akurasi dalam penelitian ini disebabkan oleh berbagai faktor. Beberapa faktor yang dapat penulis asumsikan pada penelitian ini antara lain:

Waktu perekaman citra yang berbeda dengan waktu pelaksanaan penelitian

Citra pada penelitian ini direkam pada bulan September tahun 2019. Sedangkan untuk uji akurasi pada penelitian ini dilakukan pada bulan September tahun 2020. Perbedaan waktu selama 1 tahun memberikan pengaruh terhadap kondisi di lapangan. Hal yang paling umum ditemukan pada saat uji akurasi di lapangan adalah perubahan atau alih fungsi lahan.

Kualitas citra yang digunakan

Penelitian ini menggunakan dua jenis citra dengan resolusi yang berbeda. Penggunaan citra Sentinel-2 dengan resolusi yang lebih baik diharapkan dapat meningkatkan hasil yang ingin dicapai. Berdasarkan hasil penelitian, hasil yang lebih baik diperoleh dari citra Landsat 8. Diperlukan teknik *pre-processing* citra yang lebih baik agar kualitas citra yang digunakan dapat menghasilkan informasi yang lebih optimal.

Pemilihan titik sampel

Pada penelitian ini, titik sampel dipilih secara acak. Beberapa titik sampel yang tidak sesuai pada saat uji akurasi. Beberapa sampel tersebut dipilih pada kelas polygon yang berbatasan dengan kelas polygon lain sehingga timbul kesalahan pada saat uji akurasi. Pemilihan titik sampel se-

baiknya dipilih tidak berdekatan dengan kelas polygon lain untuk meminimalisir kesalahan.

SIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini antara lain: (1) Pada waktu perekaman citra yang sama, peta NDVI Landsat 8 cenderung memberikan informasi kondisi vegetasi yang lebih rendah, sedangkan peta NDVI Sentinel-2 memberikan informasi kondisi vegetasi yang lebih hijau; (2) Hasil klasifikasi penggunaan lahan pada kedua jenis citra memberikan hasil yang berbeda. Melihat tingkat akurasi, peta penggunaan Landsat 8 memiliki nilai akurasi yang lebih baik dan sudah memenuhi batas minimum; (3) Berdasarkan hasil citra Landsat 8, daerah yang memiliki luas paling tinggi pada tiap kelas kekeringan sangat rendah adalah Kecamatan Rancabali, kelas rendah adalah Kecamatan Pangalengan, kelas sedang adalah Kecamatan Kertasari, kelas tinggi adalah Kecamatan Nagreg dan kelas sangat tinggi adalah Kecamatan Ciwidey. Sedangkan untuk hasil dari citra Sentinel-2, kelas kekeringan sangat rendah adalah Kecamatan Pangalengan, kelas rendah adalah Kecamatan Pangalengan, kelas sedang adalah Kecamatan Pacet, kelas tinggi adalah Kecamatan Baleendah dan kelas sangat tinggi adalah Kecamatan Margaasih; (4) Nilai akurasi keseluruhan pada peta NDVI landsat 8 adalah 68,87%. Peta NDVI Sentinel-2 adalah 41,5%. Peta penggunaan lahan Landsat 8 adalah 78,3%. Peta penggunaan lahan Sentinel-2 adalah 72,64%. Berdasarkan hasil tersebut, hanya peta penggunaan lahan citra Landsat 8 yang sudah memenuhi batas minimum akurasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryastana, P., Ardantha, I. M., & Agustini, N. K. A. (2017). Analisis Perubahan Garis Pantai Dan Laju Erosi Di Kota Denpasar Dan Kabupaten Badung Dengan Citra Satelit Spot. *Jurnal Fondasi*, 6(2). <https://doi.org/10.36055/jft.v6i2.2634>
- Badan Informasi Geospasial. (2015). *Norma, Standar, Prosedur dan Kriteria Pemetaan Biomassa Permukaan Skala 1:250.000*. Retrieved from <https://jdih.big.go.id/hukumdownload/6130>
- Darfia, N. E., Kusuma, M. S. B., & Kuntoro, A. A. (2016). Analisis Indeks Kekeringan Di Das Rokan Provinsi Riau Menggunakan Data CFSR. *Jurnal Rab Construction Reseach*, 1(2), 121–134.
- Dewandaru, S. A. (2018). *Pemetaan Multi Bencana Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Malang Raya)* (Institut Teknologi Nasional Malang). Retrieved from http://eprints.itn.ac.id/980/1/JURNAL_SISDANI.pdf
- Fadlillah, M. F., Hadiani, R., & Solichin. (2018). Analisis Kekeringan Hidrologi Berdasarkan Metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Di Daerah Aliran Sungai Alang Kabupaten Wonogiri. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 2(1), 34–44. <https://doi.org/10.20961/jrrs.v2i1.24324>
- Jamil, D. H. (2013). *Deteksi Potensi Kekeringan Berbasis Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Di Kabupaten Klaten* (Universitas Negeri Semarang). Retrieved from <https://lib.unnes.ac.id/19954/1/3211409055.pdf>
- LAPAN. (2015). *Pedoman Pengolahan Data Satelit Multi-spektral Secara Digital Supervised Untuk Klasifikasi*. Retrieved from http://pusfatja.lapan.go.id/files/uploads_ebook/pedoman/000_Buku_Pedoman_Klasifikasi_final.pdf
- Mamenun, M., & Wati, T. (2019). Analisis Karakteristik Kekeringan Lahan Padi Sawah di Wilayah Utara Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 43(1), 57–71. <https://doi.org/10.21082/jti.v43n1.2019.43-57>
- Oktaviani, A., & Yarjohan. (2016). Perbandingan Resolusi Spasial, Temporal dan Radiometrik Serta Kendalanya. *Jurnal Enggano*, 1(2), 74–79. <https://doi.org/10.31186/jenggano.1.2.74-79>
- Oktaviani, N., & Kusuma, H. A. (2017). Pengenalan Citra Satelit Sentinel-2 Untuk Pemetaan Kelautan. *Oseana*, 42(3), 40–55. <https://doi.org/10.14203/oseana.2017.vol.42no.3.84>
- Pemerintah Kabupaten Bandung. (2016). *Laporan Tahunan Kabupaten Bandung 2015*. Kabupaten Bandung: Dinas Pertanian Perkebunan dan Kehutanan.
- Peraturan Menteri Kehutanan RI Nomor: P.12/Menhut-II/2012 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.32/Menhut-Ii/2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTk RHL-DAS)
- Puturuhu, F. (2015). *Mitigasi Bencana dan Penginderaan Jauh*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ruminta. (2016). Kerentanan dan Risiko Penurunan Produksi Tanaman Padi Akibat Perubahan Iklim Di Kabupaten Indramayu Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil PPM IPB 2016*, 62–76.
- Siyoto, S., & Sodik, A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Wibowo, D. (2017). *Pemanfaatan Penginderaan Jauh untuk Analisis Zonasi Daerah Rawan Kekeringan di Kabupaten Indramayu*. Universitas Pendidikan Indonesia.