

IDENTIFIKASI KAWASAN TERDAMPAK KEKERINGAN PADA LAHAN PERTANIAN DI KOTA PARIAMAN

Hendriyan¹, desi syafriani², defwaldy³, dwi marsiska driptufany⁴.

Institut Teknologi Padang, Sumatera Barat, Indonesia

riyandhendriyan510@gmail.com¹, desisyafriani@gmail.com²,

defwaldi739@gmail.com³, dwidayana@gmail.com⁴

Abstract

Drought is a natural disaster that Indonesia experiences almost every year. Drought can occur meteorologically or climatologically and drought from various aspects, including hydrological drought, agricultural drought and socio-economic drought. Drought is also the availability of water that is far below water needs, both for living needs, agriculture, economic activities and the environment. Efforts to overcome drought problems can be carried out through analyzing average climate data to determine the level of drought based on rainfall data as well as processing the Temperature Vegetation Dryness Index (TVDI) algorithm, to be able to monitor drought areas calculated based on surface temperature and vegetation index. TVDI modeling using the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) vegetation index and LST (Land Surface Temperature) surface temperature from Landsat 8 Oli data with predetermined stages using a remote sensing system. One of the areas where the level of drought can be determined based on the algorithm analysis is Kota Pariaman. The objectives of this research are: Identifying the distribution and extent of areas affected by drought on agricultural land in Pariaman City and validating the results of the distribution of areas affected by drought on agricultural land with rainfall conditions in Pariaman City. After processing NDVI, LST, TVDI and Rainfall, we obtained areas affected by drought on agricultural land in Pariaman City, where the drought class was divided into 2 classes, namely moderate drought covering an area of 294.29 ha, for low drought covering an area of 9974.23 ha. . Based on the validation results, rainfall for dry land in Pariaman City is accurate, because the moderately dry land is still quite low in intervals. Rainfall in 2021 from January to December is quite high with rainfall of 4142-4505 mm in 2021 and is sufficient to meet agricultural land needs in Pariaman City.

Key words: drought, remote sensing system, rainfall.

Abstrak

Kekeringan merupakan sebuah bencana alam yang hampir setiap tahun dialami Indonesia, kekeringan dapat terjadi secara meteorologis atau klimatologi dan kekeringan dari berbagai aspek antara lain kekeringan secara hidrologi, kekeringan secara pertanian dan kekeringan secara sosial ekonomi. Kekeringan juga merupakan ketersediaan air yang jauh di bawah kebutuhan air, baik untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan. Upaya penanggulangan masalah kekeringan dapat dilakukan melalui analisis data iklim yang bersifat rata-rata untuk mengetahui tingkat kekeringan berdasarkan data curah hujan serta pengolahan algoritme *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI), untuk dapat memantau kawasan kekeringan dihitung berdasarkan suhu permukaan dan indeks vegetasi. Pemodelan TVDI dengan menggunakan indeks vegetasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dan suhu permukaan LST (*Land Surface Temperature*) dari data Landsat 8 Oli dengan tahapan yang telah ditentukan menggunakan sistem penginderaan jauh. Salah satu daerah yang dapat diketahui tingkat kekeringan berdasarkan analisis algoritme tersebut adalah Kota Pariaman. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu: Mengidentifikasi sebaran dan luasan kawasan dampak kekeringan pada lahan pertanian di Kota Pariaman dan Memvalidasi hasil sebaran kawasan yang terdampak kekeringan pada lahan pertanian dengan kondisi curah hujan di Kota Pariaman. Setelah melakukan

pengolahan NDVI, LST, TVDI dan curah Hujan, Maka didapatkan Kawasan terdampak kekeringan pada lahan pertanian di Kota Pariaman yang mana untuk kelas kekering di bedakan menjadi 2 kelas yaitu kekeringan sedang seluas 294,29 ha, untuk kekeringan rendah seluas 9974,23 ha. Berdasarkan hasil Validasi dari curah hujan untuk lahan kekeringan di Kota Pariaman akurat, karena lahan yang kering sedang itu masih terbilang cukup rendah intervalnya. Curah hujan pada tahun 2021 dari bulan January sampai Desember cukup tinggi dengan curah hujan 4142-4505 mm pada tahun 2021 dan cukup memenuhi kebutuhan lahan pertanian di Kota Pariaman.

Kata kunci: kekeringan, sistem penginderaan jauh, curah hujan.

Corresponding Author; Hendriyan
E-mail: riyandhendriyan510@gmail.com



Pendahuluan

Secara astronomis, Indonesia dilalui oleh garis lintang nol derajat atau garis khatulistiwa. Sesuai dengan pembagian iklim di dunia, daerah yang dilalui oleh garis khatulistiwa memiliki iklim tropis atau iklim panas (Aldrian, Karmini, & Budiman, 2011). Artinya, daerah tersebut Akan mendapatkan penyinaran matahari lebih banyak dari pada daerah yang tidak dilalui oleh garis khatulistiwa. Dengan mempunyai iklim panas atau tropis tersebut, maka seringnya terjadi kekeringan lahan pertanian di Indonesia (Nuraini & Priyana, 2022).

Kekeringan merupakan sebuah bencana alam yang hampir setiap tahun dialami Indonesia, kekeringan dapat terjadi secara meteorologis atau klimatologi dan kekeringan dari berbagai aspek antara lain kekeringan secara hidrologi, kekeringan secara pertanian dan kekeringan secara sosial ekonomi (Rahman, Sukmono, & Yuwono, 2017). Kekeringan juga merupakan ketersediaan air yang jauh di bawah kebutuhan air, baik untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan (Mediani, Fajar, Basuki, & Finesa, 2019). Upaya penanggulangan masalah kekeringan dapat dilakukan melalui analisis data iklim yang bersifat rata-rata untuk mengetahui tingkat kekeringan berdasarkan data curah hujan serta pengolahan algoritme *Temperaturer Vegetation Dryness Index* (TVDI), untuk dapat memantau kawasan kekeringan dihitung berdasarkan suhu permukaan dan indeks vegetasi (Hadi, Danoedoro, & Sudaryatno, 2012). Pemodelan TVDI dengan menggunakan indeks vegetasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dan suhu permukaan LST (*Land Surface Temperature*) dari data Landsat 8 Oli dengan tahapan yang telah ditentukan menggunakan sistem penginderaan jauh (Shidqi, Hayati, & Bioresita, 2021). Salah satu daerah yang dapat diketahui tingkat kekeringan berdasarkan analisis algoritme tersebut adalah Kota Pariaman.

Metode Penelitian

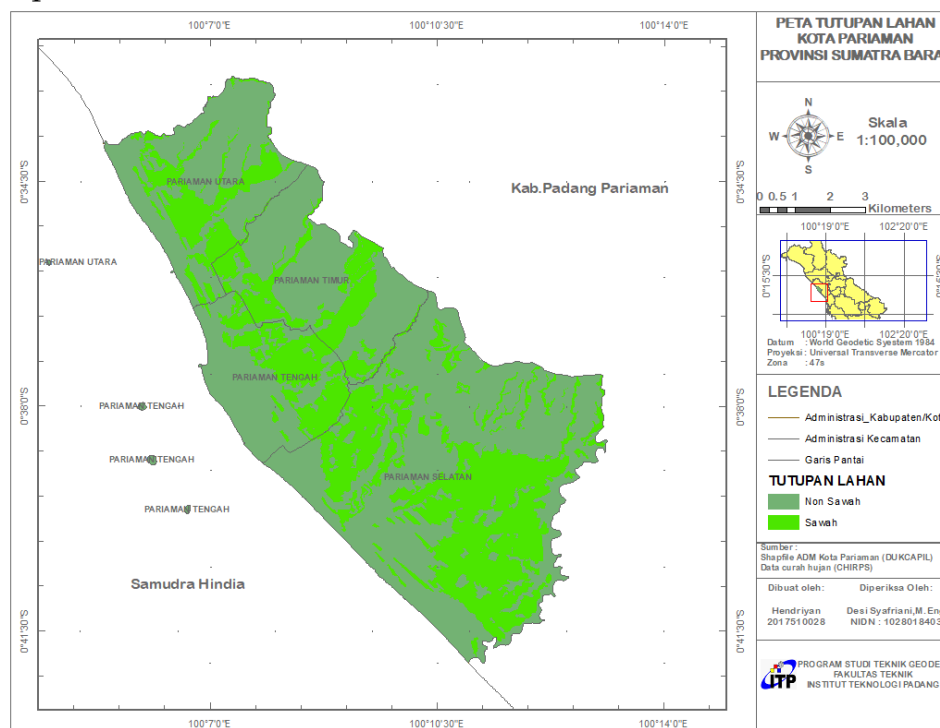
Penelitian Tugas Akhir ini merupakan penelitian deskriptif yaitu, penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu

variabel atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan dengan variabel yang lain (Machali, 2021). Berdasarkan teori tersebut penelitian deskriptif dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan sebaran lokasi kawasan terdampak kekeringan pada lahan pertanian di Kota Pariaman dan keterangannya berdasarkan luasan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh yaitu Citra Landsat 8 OLI melalui metode TVDI (Temperature Vegetation Dryness Index) dengan perhitungan Indeks yang didasarkan pada parameter empirik dari hubungan antara suhu permukaan (LST) dan indeks kekeringan (NDVI). Indeks tersebut dikaitkan dengan kelembaban tanah dan diperoleh hanya berdasarkan input dari informasi satelit penginderaan jauh. Data NDVI dan LST diintegrasikan untuk mendapatkan nilai maksimum dan minimum pada setiap nilai NDVI.

Hasil dan Pembahasan

Penggunaan Lahan Petanian (Sawah) di Kota Pariaman

Peta kawasan penggunaan lahan pertanian (sawah) di Kota Pariaman menghasilkan 2 kelas penggunaan lahan yaitu kelas non sawah dan sawah. Untuk kelas non sawah ditandai dengan simbol berwarna hijau tua yang memiliki luasan 6584.20 ha persentase 64.07% dari seluruh wilayah di kota pariaman. Untuk kelas sawah ditandai dengan simbol berwarna hijau muda yang memiliki luasan 3691.89ha persentase 35.93 % dari keseluruhan wilayah di kota pariaman. **Gambar 1.**



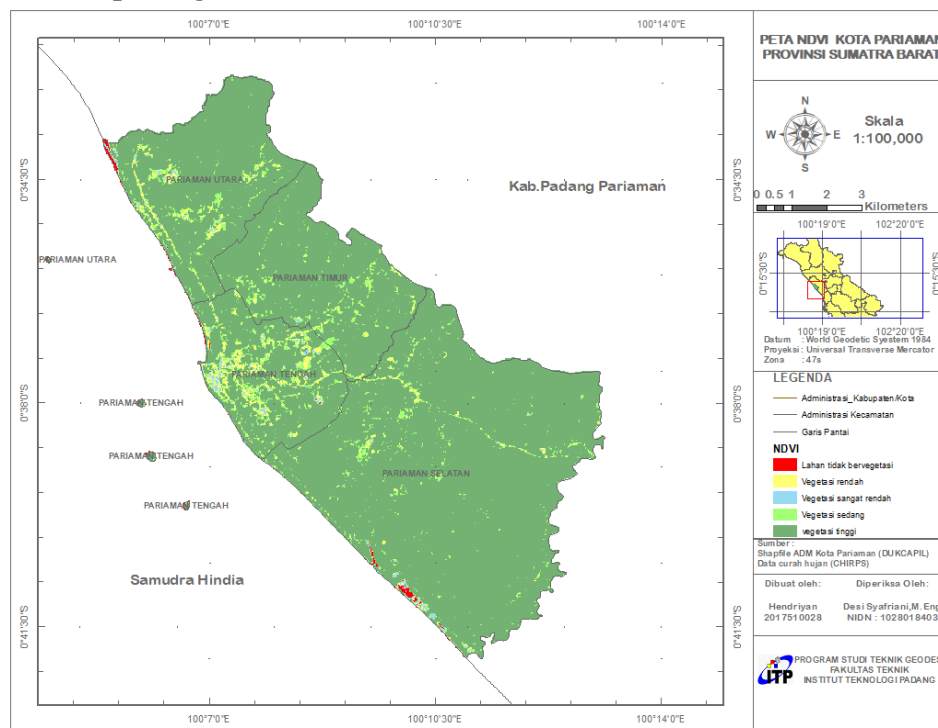
Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan di Kota Pariaman
(Sumber : Tugas akhir 2022)

Agar peta kawasan pertanian lebih lengkap dan dapat mengetahui

sebaran kawasan yang terdampak kekeringan pada lahan pertanian di Kota Pariaman, maka dilakukan pengolahan data menggunakan analisis kekeringan (TVDI), yang dibangun dari indeks vegetasi (NDVI) dan suhu permukaan (LST), dan agar data sebaran kawasan yang terdampak kekeringan lebih akurat, maka dilakukan proses pengolahan data curah hujan

Analisis Indeks Vegetasi (NDVI)

Kota Pariaman memiliki index vegetasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) yaitu meliputi kelas kerapatan vegetasi, Lahan tidak bervegetasi, vegetasi rendah, Vegetasi sangat rendah, Vegetasi Sedang dan Vegetasi sangat Tinggi. Adapun hasil dari pengolahan NDVI di Kota Pariaman dapat dilihat pada **gambar 2**.



Gambar 2. Peta NDVI
(Sumber : Tugas akhir 2022)

Dari **Gambar 2**, dapat dilihat daerah yang mengalami perubahan indeks vegetasi yang cukup jelas, untuk daerah yang tingkat lahan tidak bervegetasi diberi simbol warna merah dengan luas 35,71 ha, persentase 0.34% rentang nilai - 6 - (-0,03) dengan beberapa kelurahan Kurai Taji, Pasir Sunua, Kelurahan Kampuang Pondok, Pauh Barat, Manguang, dan Padang Birik-birik. Daerah yang kehijauan sangat rendah diberi simbol warna kuning dengan luas 96,21 ha persentase 0.93 % rentang nilai -0,03 - 0,15 dari beberapa yaitu Kelurahan Cimpago selatan, Padang Biri-birik, Balai Naras, Cubadak air selatan, Limau Puruik, Kapalo koto, kurai taji, balai kurai taji, palak aneh, mannguang, sungai pasak, pauh timur, cubadak air, naras hilir limau puruik. Daerah yang tingkat kehijauan sangat rendah diberi simbol warna kuning pudar dengan luas 257,31

ha, persentase 2.50% dengan rentan nilai 0,15 – 0,25 dari beberapa kelurahan Ujuang Batuang, Kelurahan jati hilir, Kampuang gadang, Kelurahan alai galombang, Naras. Daerah yang tingkat kehijauan rendah diberi simbol warna kuning dengan luas 471, 86 ha persentase 4.59% dengan rentang nilai 0,25 – 0,35 dari beberapa kelurahan, Kampuang Gadang, Cubadak air Cimapago, Kapaplo Koto, Naras, Kelurahan Naras, Kelurahan Ujuang Batuang, Palak Aneh. Daerah yang kehijaunya sangat tinggi diberi warna hijau muda dengan luas 9500.31 ha persentase 92.45% dengan rentan nilai 0,35-0.86 dari beberapa kelurahan di Kota Pariaman. Untuk data lebih jelas dapat dilihat pada **Tabel 1**.

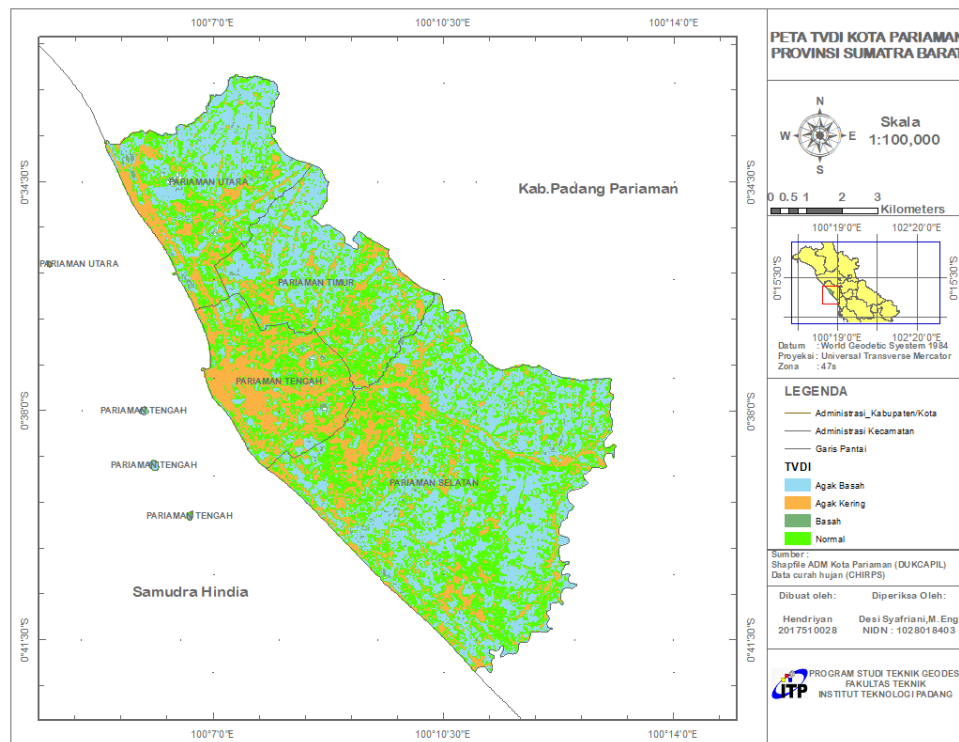
Tabel 1. Kelas NDVI

Nilai	Keterangan	Luas (ha)	Persentase
6 – (-0,03)	Lahan tidak bervegetasi	35,71	0.34%
-0,03 – 0,15	Vegetasi sangat rendah	96,21	0.93 %
0,15-0,25	Vegetasi sedikit	257,31`	2.50%
0,25-0,35	Vegetasi sedang	471,87	4.59%
0,35-0,86	Vegetasi tinggi	9500.3	92.45%

(Sumber : Tugas akhir 2022)

Analisis Kekeringan Temperature Vegetasi (TVDI)

Kota Pariaman memiliki Temperature Vegetasi TVDI yaitu meliputi kelas kekeringan Basah, Agak Basah, Normal dan Agak Kering. Adapun hasil pengolahan TVDI di Kota Pariaman dapat dilihat pada **gambar 3**.



Gambar 3. Peta TVDI
(Sumber : Tugas akhir 2022)

Dari Gambar 3. dapat dilihat daerah yang mengalami kekeringan dari penggabungan 2 indek NDVI dan LST sehingga menghasilkan kekeringan dari Temperature Vegetasi dengan klas kekeringan. Temperature Basah diberi simbol biru rentan nilai 0,- 2 dengan luas 99.72 ha persentase 0.97 % dengan cakupan kelurahan Sunua Barat, Sikapak timur, Punguang ladiang, Air santok Koto marapak, Sikapak Timur, Air Santok, Temparature agak basah di beri simbol biru muda dengan rentan nilai 0.2-0.4 dengan luas 3777.84 ha persentase 36.78% dengan cakupan kelurahan Kampuang Baru Padusunan, Pakasai, Air Santok, Kajai, Kaluat/Kaluik, Bungo Tanjung, Kampuang Tengah, Kampuang Kandang. Temperature Normal diberi simbol warna hijau dengan rentan nilai 0.4-0.6 dengan luasan 4380.84 dengan persentase 42.63% dengan kelurahan Cimparuah, Kampuang Jawa 1, Kampuang Jawa 2, Rawang, Kampuang Pondok, Pauh/Pauh Barat, Pauh/Pauh Timur, Pondok 2 (Kampuang Pondok 2), Kampuang Perak, Lohong, Pasir, Kampuang/Kampuang Baru, Keran Aur, Jalan Baru, Jalan Kereta Api, Ujuang Batuang (Ujuang Batuang), Jati Mudik /Mudiak, Taratak, Jawi - Jawi 1. Temperature agak kering dengan nilai 0.6 - 0.7 dengan luas 2097,99 ha dengan persentase 20.41% dengan kelurahan Kampuang Pondok, Pauh/Pauh Barat, Pauh/Pauh Timur, Pondok 2 (Kampuang Pondok 2), Kampuang Perak, Lohong, Pasir, Kampuang/Kampuang Baru, Keran Aur, Jalan Baru, Jalan Kereta Api, Ujuang Batuang (Ujuang Batuang), Jati Mudik /Mudiak, Taratak, Jawi - Jawi 1, Jawi-Jawi 2, Alai Gelombang (Alai Galombang), Jati Hilir (Jalan Hilia), Untuk data lebih jelas dapat dilihat pada **Tabel 2**.

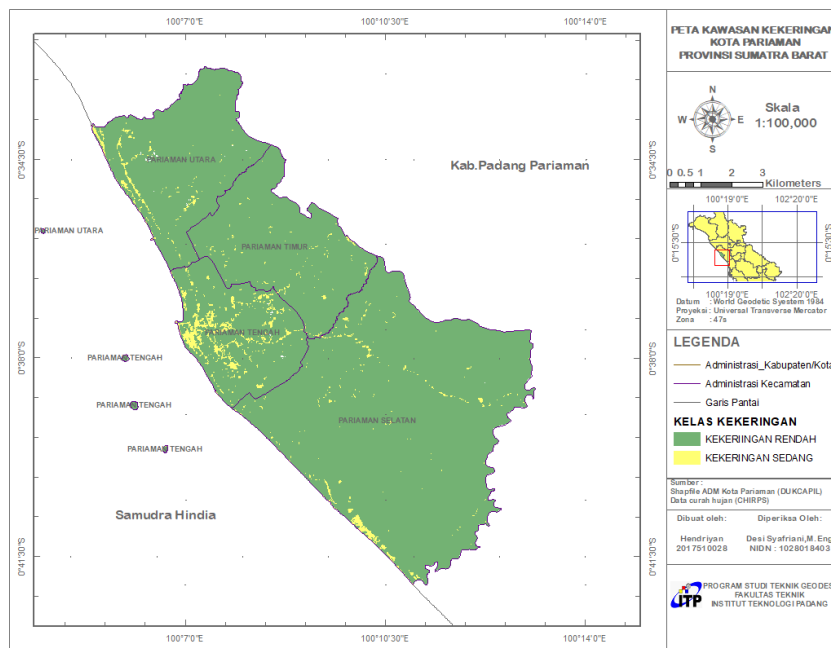
Tabel 2. Kelas TVDI

Nilai	Keterangan	Luas (ha)	Persentase(%)
0-0.2	Basah	99.72	0.97 %
0.2-0.4	Agak basah	3777.84	36.78%
0.4-0.6	Normal	4380.84	42.63%
0.6 -0.7	Agak Kering	2097,99	20.41 %

(Sumber : Tugas akhir 2022)

Identifikasi luasan kawasan dampak kekeringan pada lahan pertanian di daerah Kota Pariaman

Pengolahan beberapa parameter diatas,maka diperoleh kawasan lahan pertanian di Kota Pariaman,yang menghasilkan 2 kelas kekeringan,kekeringan rendah,kekeringan sedang. Untuk kekeringan sedang ditandai dengan simbol warna kuning dengan luasan 294,29 ha. Untuk kekeringan rendah di tandai dengan simbol hijau ha. Untuk kekeringan rendah dengan simbol hijau 9974,23 ha. Berikut peta kekeringan lahan di Kota Pariaman **Gambar 4**.



Gambar 4. Peta Kawasan Kekeringan Lahan Pertanian
(Sumber : Tugas akhir 2022)

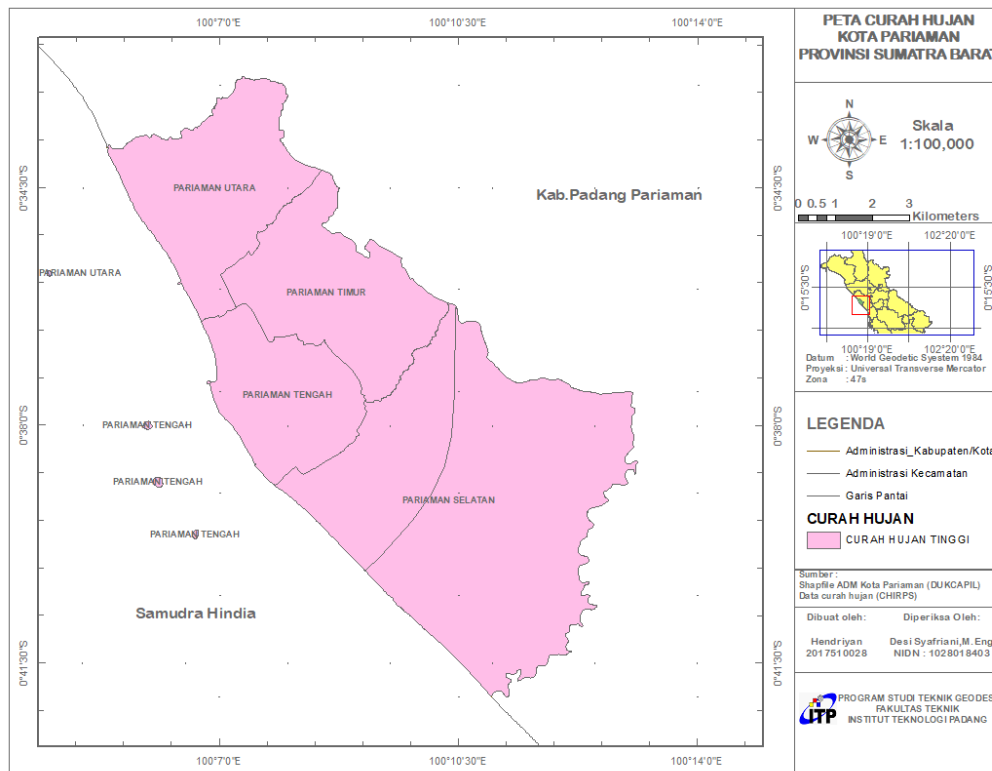
Tabel 3. Kelas Kekeringan lahan di Kota Pariaman

Kelas	Luas (ha)	Persentase(%)
Kekeringan rendah	9974.23	97.06%
Kekeringan sedang	294.29	2.86%

(Sumber : Tugas akhir 2022)

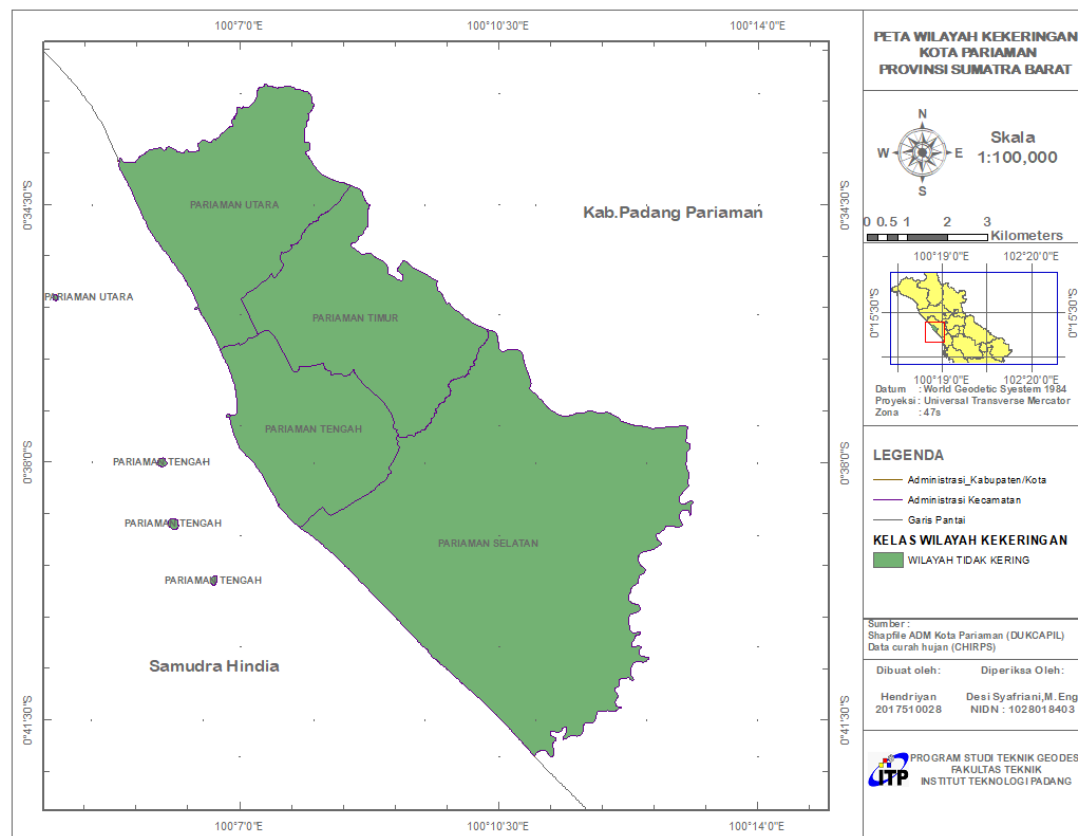
Validasi Peta Kawasan Dampak kekeringan pada lahan Pertanian di Kota Pariaman dengan Data Curah Hujan

Validasi dampak kekeringan pada lahan pertanian di kota Pariaman menggunakan data curah hujan agar hasil pengolahan peta sebaran kawasan terdampak kekeringan di Kota Pariaman bisa dinyatakan benar dan akurat. Data curah hujan didapat dari proses pengolahan data CHPS dan di input ke aplikasi ArcGis dengan menggunakan metode Inverse Distance Weighted (IDW). Data curah hujan yang digunakan yaitu data pretisipasi curah hujan tahun 2021 yang di peroleh dari CHPS dengan jumlah hujan 4142-4504 mm pada tahun 2021, seperti yang terdapat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Peta Curah Hujan
(Sumber : Tugas akhir 2022)

Pengolahan Data Curah Hujan menghasilkan satu kelas Yaitu kelas dengan tingkat curah hujan tinggi simbol warna merah jambu yang memiliki luasan 10276.1 ha dari keseluruhan luas wilayah, di kota pariaman Maka dilihat dari hasil pengolahan data curah hujan dan hasil pengolahan peta kawasan terdampak kekeringan pada lahan pertanian di Kota Pariaman bisa dikatakan akurat dan benar, untuk daerah yang kawasan terdampak kekeringan pada lahan pertanian (sawah) dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Peta Wilayah Kekeringan Lahan Pertanian
(Sumber : Tugas akhir 2022)

Peta wilayah kekeringan di Kota Pariaman di dapat dari hasil overlay data curah hujan dengan data kekeringan lahan pertanian di Kota Pariaman, yang dikelaskan menjadi 1 kelas yaitu wilayah tidak ada kekeringan. Untuk wilayah yang mengalami tidak kering pada lahan pertanian (sawah) di Kota Pariaman dengan luasan 10276.1 ha 100% dari keseluruhan lahan sawah yang ada di kota pariaman.

Kesimpulan

Setelah melakukan pengolahan NDVI, LST, TVDI dan curah Hujan, Maka didapatkan Kawasan terdampak kekeringan pada lahan pertranian di Kota Pariaman yang mana untuk kelas kekering di bedakn menjadi 2 kelas yaitu kekeringan sedang seluas 294,29 ha, untuk kekeringan rendah seluas 9974,23 ha. Untuk daerah sebaran terdampak kekeringan pada lahan di kota Pariaman yaitu Bungo Tanjung, Cimparuh, Jati Mudik, Kelurahan Alai Gelombang, Kelurahan Jalan Baru, Kelurahan Jalan Kereta Api, Kelurahan Jati, Hilir, Kelurahan Ujung Batung, Pauh Timur, Rawang, Toboh Palabah Ampalu Apar, Balai Naras, Cubadak Air, Cubadak Air Selatan, Cubadak Air Utara, Naras Hilir, Padang Birik Biriik, Sikapak Barat, sintuk, Tanjung Sabar, Tungkal Selatan, Air Santok, Batang Kabung, Bato, Bungo Tanjung, Kajai, Kampung

Gadang Kampung Tengah, Pakasai. Sungai Pasak, Sungai Sirah, Air Santok, Batang Kabung, Bato, Bungo Tanjung, Kajai, Kampung Gadang, Kampung Tengah, Pakasai, Sungai Pasak, Sungai Sirah, Balai Kurai Taji, Batang Tajongkek, Kapalo Koto, Kurai Taji, Kurai Taji Timur, Kurai Taji/Rambai, Manggopoh Palak Gadang Ulakan, Marabau, Marunggi, Padang Kandang, Pulau Air Padang Bintungan, Palak Aneh, Pauh Kurai Taji, Rambai Sikabu, Sunua, Sunua Tengah, Toboh Palaban. Untuk daerah yang terkena dampak kekeringan sedang di beri warna kuning.

Berdasarkan hasil Validasi dari curah hujan untuk lahan kekeringan di Kota Pariaman akurat, karena lahan yang kering sedang itu masih terbilang cukup rendah intervalnya. Curah hujan pada tahun 2021 dari bulan Januari sampai Desember cukup tinggi dengan curah hujan 4142-4505 mm pada tahun 2021 dan cukup memenuhi kebutuhan lahan pertanian di Kota Pariaman.

Daftar Pustaka

- Aldrian, Edvin, Karmini, M., & Budiman, B. (2011). *Adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di Indonesia*. Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara, Kedeputan Bidang Klimatologi
- Hadi, Alfian Pujian, Danoedoro, Projo, & Sudaryatno, Sudaryatno. (2012). Penentuan tingkat kekeringan lahan berbasis analisa citra aster dan sistem informasi geografis. *Majalah Geografi Indonesia*, 26(1), 1-26.
- Machali, Imam. (2021). *Metode penelitian kuantitatif (panduan praktis merencanakan, melaksanakan, dan analisis dalam penelitian kuantitatif)*. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan
- Mediani, Asti, Fajar, Mutiara, Basuki, Achmad, & Finesa, Yaumil. (2019). *Analisis Neraca Air dan Kebutuhan Air Tanaman Padi Guna Ketahanan Pangan dalam Upaya Mitigasi Bencana Kekeringan Pada SubDAS Samin*. Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS X 2019.
- Nuraini, Risky, & Priyana, Yuli. (2022). *Analisis Tingkat Rawan Kekeringan Lahan Pertanian Sawah Di Kabupaten Blora Tahun 2020*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rahman, Fadli, Sukmono, Abdi, & Yuwono, Bambang Darmo. (2017). Analisis kekeringan pada lahan pertanian menggunakan metode nddi dan perka bnpb nomor 02 tahun 2012 (Studi kasus: Kabupaten kendal tahun 2015). *Jurnal Geodesi UNDIP*, 6(4), 274-284.
- Shidqi, Fauzi, Hayati, Noorlaila, & Bioresita, Filsa. (2021). Identifikasi Daerah Kekeringan dengan Menggunakan Temperature Vegetation Index (TVDI) dan Landsat 8. *Jurnal Teknik ITS*, 10(1), C33-C38.
- Ahmad Azhar Ibrahim, Hapi Hapsari Handayani 2021. Aplikasi Pengindraan jauh untuk Memetakan Kekeringan Lahan dengan Metode Temperature Vegetasi Dryness
<https://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/download/61122/658>
Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil (DUKCAPIL) Sumatera Barat, 2020, *Shp Kota Pariaman*

- Data curah hujan CHIRPS. 2021[http://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/Earth Explorer](http://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/Earth_Explorer). 2021. Kota Pariaman. United States (Diakses Tanggal 03 April 2021)<<https://earthexplorer.usgs/>>
- Fauzi Shidqi, Dkk. 2021. Identifikasi Daerah Kekeringan dengan Menggunakan Temperature Vegetation Dryness Index (TVDI) dan lansad 8 <https://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/download/61122/6581>
- Guntara, Ilham. 2014. Pengenalan aplikasi ENVI : *The Environment for Visualizing Images*.
<URL:<http://www.guntara.com/2014/05/pengenalan-aplikasi-envi-environment.html?m=1>>
- Kurnia. Dkk. 2019. *Analisis Potensi Kekeringan Lahan Sawah Dengan Menggunakan Metode Normalized Differency Drought Index (Nddi) Dan Thermal Vegetation*
- Kartini Sri Astuti, dkk 2015 Analisis Tingkat Kekeringan Lahan Gambut di Kalimantan Selatan Berdasarkan Data Citra Landsat 8 OLI/TIRS dengan metode TVDI
<https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/f/article/view/9480>
- Munir, Muchammad Misbachul. Dkk. 2015. *Analisis Pola Kekeringan Lahan Pertanian Di Kabupaten Kendal Dengan Menggunakan Algoritma Thermal Vegetation Index Dari Citra Satelit Modis Terra*. Volume 4, Nomor 4, (ISSN : 2337-845X). Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro: Kota Semarang
- Mukti, koko. Dkk. 2015. *Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website*. Jurnal Media Infotama Vol 11, No 1, (ISSN 1858 – 2680). Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
- Maulana, Ikbil. 2018. *Analisis Faktor Perubahan Penggunaan Lahan Di Kabupaten Bekasi Pada Tahun 2015 Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dan penginderaan Jauh*. Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta
- Nilasari, Monica. Dkk. 2017. *Aplikasi penginderaan Jauh Untuk Memetakan Kekeringan Lahan Pertanian Dengan Metode Thermal Vegetation Index*. Volume 6, Nomor 3, (ISSN: 2337-845X). Program Studi Teknik Geodesi. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro: Kota Semarang
- Penyusun rencana Kontijensi Bencana Kekeringan di Kabupaten Kendal, Penentuan wilayah kekeringan menggunakan parameter, parameter penyusun peta rawan bencana kekeringan sumber: Pengkajian risiko bencana (BNPB 2015)
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana N0 2 tahun 2012 Standar Hazar SNI pembuatan peta untuk jenis bencana <https://www.bnpb.go.id/produk-hukum/uploads/uploads/24/peraturan>
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.23/Menhut-

- II/2012. 2012. Tabel klasifikasi NDVI
- Parwati, Suwarsono 2008, Model indeks TVDI untuk mendeteksi kekeringan lahan berdasarkan data Modis-Terra.
<https://core.ac.uk/download/pdf/296786599>
- Rahman, Fadli. Dkk. 2015. Analisis Kekeringan Pada Lahan Pertanian Menggunakan Metode NDDI Dan Perka BNPB Nomor 02 Tahun 2012. Volume 6
- Sandhold remote sensing of Envirortment 79 (2002) 213 - 224
[http://cursosihlla.bdh.org.ar/PDI2019/Bibliografia/2002_Sandholt_RS E_TVD](http://cursosihlla.bdh.org.ar/PDI2019/Bibliografia/2002_Sandholt_RS_E_TVD)