

Pemetaan indeks pertanaman lahan sawah menggunakan citra satelit landsat 8 di Kabupaten Tanah Datar (studi kasus: Kecamatan Sungai Tarab)

Mapping the paddy land cultivation index using landsat 8 satellite imagery in Tanah Datar Regency (case study: Sungai Tarab District)

Nadhifa Azzahra¹, Abubakar Karim¹, Yulia Dewi Fazlina^{1*}

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universita Syiah Kuala

*Penulis Korespondensi: fazlina.yuliadewi@unsyiah.ac.id

Diterima Tanggal 22 Januari 2024, Disetujui Tanggal 24 Januari 2025

DOI: <https://doi.org/10.51978/japp.v25i1.780>

Abstrak

Peningkatan produksi beras nasional memerlukan beberapa strategi antara lain perluasan areal tanam dengan mencetak sawah baru, peningkatan produktivitas lahan, dan perluasan areal panen melalui peningkatan indeks pertanaman (IP). Wilayah Kabupaten Tanah Datar menghasilkan padi sawah dengan produksi yang berbeda tiap kecamatan. Perbedaan hasil produksi padi ini terjadi dikarenakan perbedaan luas panen yang dipengaruhi oleh indeks pertanaman padi. Salah satu cara untuk identifikasi IP padi yaitu dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh melalui indeks vegetasi untuk melihat fase pertumbuhan padi pada citra satelit Landsat 8. Perhitungan indeks vegetasi yang andal dalam menentukan fase pertumbuhan padi adalah *Enhanced Vegetation Index* (EVI). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks pertanaman lahan sawah di Kecamatan Sungai Tarab. Penelitian ini memanfaatkan citra satelit Landsat 8 pada tahun 2021 dan 2022. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif melalui interpretasi citra satelit Landsat 8 yang direkam pada tahun 2021 dan 2022 dan data survei lapangan. Penelitian ini menghasilkan hasil fase pertumbuhan padi di tahun 2021 dan 2022, peta sebaran indeks pertanaman tahun 2021 dan 2022, dan beberapa faktor yang mempengaruhi perbedaan indeks pertanaman. Berdasarkan sebaran indeks pertanaman tahun 2022 meningkat dibandingkan 2021, yaitu terdapat tiga kelas indeks pertanaman IP 100, IP 200, dan IP 300. Sedangkan jaringan irigasi merupakan faktor utama dalam mempengaruhi IP padi di Kecamatan Sungai Tarab.

Kata Kunci: EVI, IP, Landsat 8

Abstract

*Increasing national rice production requires several strategies, including expanding the planting area by creating new rice fields, increasing land productivity, and expanding the harvest area by increasing the planting index (IP). The Tanah Datar Regency area produces lowland rice with different production in each sub-district. This difference in rice production results occurs due to differences in harvested area which is influenced by the rice planting index. One way to identify rice IP is by utilizing remote sensing technology through vegetation indices to see rice growth phases on Landsat 8 satellite images. A reliable vegetation index calculation in determining rice growth phases is the *Enhanced Vegetation Index* (EVI). This research aims to determine the paddy field planting index in Sungai Tarab District. This research utilizes Landsat 8 satellite imagery in 2021 and 2022. This research uses quantitative descriptive analysis through interpretation of Landsat 8 satellite imagery recorded in 2021 and 2022 and field survey data. This research produces results of the rice growth phases in 2021 and 2022, maps of the distribution of planting indices in*

2021 and 2022, and several factors that influence differences in planting indices. Based on the distribution of the planting index in 2022, it has increased compared to 2022, namely there are three classes of planting index IP 100, IP 200, and IP 300. Meanwhile, the irrigation network is the main factor in influencing the IP of rice in Sungai Tarab District.

Keywords: EVI, IP, Landsat 8

PENDAHULUAN

Peningkatan produksi beras nasional memerlukan beberapa strategi antara lain perluasan areal tanam dengan mencetak sawah baru, peningkatan produktivitas lahan, dan perluasan areal panen melalui peningkatan indeks pertanaman (IP). Salah satu daerah penghasil komoditas padi di Provinsi Sumatera Barat ialah Kabupaten Tanah Datar. Kabupaten Tanah Datar merupakan daerah sentra produksi padi terbesar kedua setelah Kabupaten Solok dengan luas panen 32.375 hektar (BPS Sumatera Barat, 2022). Wilayah Kabupaten Tanah Datar menghasilkan padi sawah dengan produksi yang berbeda tiap kecamatan. Perbedaan hasil produksi padi ini terjadi dikarenakan perbedaan luas panen yang dipengaruhi oleh indeks pertanaman padi. Menurut data BPS Kabupaten Tanah Datar (2022), jumlah produksi tanaman padi tertinggi terdapat di Kecamatan Sungai Tarab dengan jumlah produksi 37.776 ton mencakup luas panen sawah mencapai 6.578,00 Ha.

Identifikasi indeks pertanaman (IP) padi diharapkan menjadi acuan dalam memanfaatkan lahan secara maksimal agar dapat meningkatkan produksi padi. IP padi dapat diidentifikasi melalui perhitungan dari fase pertumbuhan tanaman padi per tahunnya. Penentuan fase pertumbuhan padi di wilayah tertentu membutuhkan teknologi yang baik sehingga dapat diprediksi waktu panen pada periode tertentu dengan tepat (Maspiyanti *et al.*, 2013). Informasi indeks vegetasi dan sebarannya dapat dideteksi dengan menggunakan citra satelit, salah satunya adalah Landsat 8. Citra satelit

Landsat 8 mempunyai resolusi spasial, temporal, dan spektral yang baik untuk monitoring tanaman padi. Selain itu Landsat 8 meliputi semua permukaan di bawah satelit serta bentuk sinar dipantulkan oleh berbagai jalur spektrum (Nuarsa, 2014).

Hasil penelitian Ding *et al.* (2016) menyatakan indeks pertanaman sangat penting dalam menyimbangi produksi makanan. Luas lahan yang meningkat dapat mempengaruhi produktivitas lahan pertanian, khususnya lahan sawah dengan sebaran yang optimal. Selanjutnya Supriatna (2012), menjelaskan bahwa adanya penetapan mengenai persebaran indeks pertanaman meningkatkan produksi pangan khususnya beras.

Salah satu perhitungan indeks vegetasi yang andal dalam menentukan fase pertumbuhan padi adalah *Enhanced Vegetation Index* (EVI). EVI merupakan pengembangan dari metode NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) yang lebih optimal dalam wilayah biomassa tinggi dan pemantauan vegetasi. Perbedaan indeks pertanaman padi tidak dibatasi oleh batas wilayah namun bergantung pada lahan di wilayah tersebut dan kondisi petani. Oleh sebab itu, perlu dilakukannya penelitian untuk mengetahui indeks pertanaman padi dalam waktu tertentu melalui pendekatan fase pertumbuhan padi dengan memanfaatkan indeks vegetasi EVI (*Enhanced Vegetation Index*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui indeks pertanaman lahan sawah di Kabupaten Tanah Datar dengan studi kasus Kecamatan Sungai Tarab.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Sungai Tarab, Provinsi Sumatera Barat dan berlangsung pada bulan Februari 2023 sampai dengan Agustus 2023. Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif melalui interpretasi citra satelit Landsat 8 OLI yang direkam pada tahun 2021 dan 2022 dan data survei lapangan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop dan alat tulis. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian seperti ArcGIS 10.8, ENVI 5.3, QGIS 3.20 dan Microsoft Office. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu citra Landsat 8 tahun 2021 dan 2022, shapefile batas administrasi Kabupaten Tanah Datar, Peta Lahan Sawah, dan Peta Jaringan Irigasi.

Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur penelitian dimulai dari pengumpulan data, pengolahan citra, analisis data, dan survei lapangan. Pada tahap persiapan dilakukan pengumpulan data yang digunakan. Pada tahap pengolahan citra dimulai dari Layer stacking, koreksi radiometrik dan koreksi atmosferik pada citra serta pemilihan daerah penelitian (*cropping*).

Analisis Data

Tahapan analisis data diawali dengan perhitungan algoritma EVI di masing-masing citra satelit Landsat 8. Selanjutnya dilakukan penentuan IP padi dengan cara apabila pada rentang bulan yang telah diklasifikasikan didapatkan kesamaan pada fase pertumbuhan padi. Perhitungan algoritma EVI dapat dilakukan di software ENVI, menurut Q.T Liu dan Huete (1995) algoritma EVI sebagai berikut

$$EVI = G * ((NIR - R) / (NIR + C1 * R - C2 * B + L))$$

Keterangan :

G : Gain factor, dengan ketetapan = 2,5

- NIR : Nilai spektral saluran Near Infrared/ Band 5
 R : Nilai spektral saluran Red/ Band 4 B : Nilai spektral biru/ Band 2
 C1 : Atmosferik Aerosol Resistance, dengan ketetapan = 6
 C2 : Atmosferik Aerosol Resistance, dengan ketetapan = 7,5
 L : Koreksi pencerahan latar belakang tanah, dengan ketetapan = 1

Tabel 1. Rentang Nilai EVI Fase Pertumbuhan Padi (Hafizh, 2013)

Fase Tumbuh	Nilai EVI	Tingkat Kehijauan
Air	< 0.192	Air
Vegetatif	0.192-0.739	Kehijauan tinggi
Generatif	0.739-0.277	Kehijauan rendah
Bera	0.193-0.211	Lahan tidak diolah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan nilai EVI akan rendah pada awal masa tanam. Fase air dan fase bera memiliki nilai EVI yang rendah. Hal ini dikarenakan oleh tingkat kehijauan yang rendah yaitu $\leq 0,2$. Sedangkan fase vegetatif nilai indeks vegetasi perlahan akan bertambah. Semakin tingginya nilai indeks EVI, sehingga mengidentifikasi bahwa tanaman padi semakin hijau. Hal ini dikarenakan gelombang near-infrared yang sebelumnya diserap air akan dipantulkan lebih banyak ke atmosfer sedangkan gelombang visible read lebih banyak diserap oleh daun. Setelah mencapai nilai maksimal, nilai EVI perlahan akan menurun seiring dengan pembentukan malai padi atau disebut fase generatif. Berdasarkan hasil penelitian Kusumuwardani (2013), kondisi fase vegetatif akan teridentifikasi dengan meningkatnya nilai EVI, namun kondisi fase generatif akan teridentifikasi dengan menurunnya nilai EVI.

Hasil pengolahan citra satelit mengidentifikasi adanya variasi fase tanam di Kecamatan Sungai Tarab. Keberagaman fase

per satu waktu ini disebabkan perbedaan waktu tanam padi. Salah satu faktor terbesar yang menyebabkan perbedaan waktu tanam. Menurut Fatoni *et al.* (2017) faktor-faktor lainnya yang menyebabkan petani melakukan penanaman padi dengan pola yang bervariasi diantaranya, faktor keputusan petani dan kepemilikan lahan yang dimana keputusan petani didasarkan oleh kebiasaan, 34 tenaga yang dibutuhkan dalam mengelola lahan, serta minat petani dalam berusaha tani, faktor kondisi lahan yang dimana melihat kesuburan lahan.

Pola pergerakan luas fase terutama fase vegetatif di Kecamatan Sungai Tarab cenderung bergerak dengan pola musiman, dengan luas yang cukup besar pada awal dan akhir tahun ketika berada pada musim tanam padi. Pada akhir tahun 2021 dan 2022, luas fase vegetatif mengalami peningkatan secara drastis Maret hingga November dan menjadi luas terbesar selama 2 tahun terakhir. Adapun luas fase pertumbuhan berdasarkan EVI dari masing-masing akuisisi citra dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 2. Luas fase pertumbuhan padi berdasarkan EVI pada citra tahun 2021

Nilai EVI	Fase Padi	Luas (Ha)		
		Maret	Juli	November
< 0.192	Air	1.508,39	534,13	306,95
0.192 - 0.739	Vegetatif	516,69	653,24	1.200,55
0.739 - 0.277	Generatif	621,67	423,46	787,76
0.193 - 0.211	Bera	155,33	1.191,25	506,83
Total		2.802,08	2.802,08	2.802,08

Luasan fase air terbesar terdapat pada bulan Maret dengan luas 1.508,39 ha. Luasan fase vegetatif terbesar terdapat pada bulan November dengan luas 1.200,55 ha. Puncak fase vegetatif ini pada bulan November sampai dengan Januari. Diperkirakan pergeseran akibat intensitas curah hujan akhir

tahun 2021 dan awal 2022. Fase generatif memiliki luas terbesar pada bulan November dengan luas 787,76 ha. Perkembangan luas generatif di Kecamatan Sungai Tarab cenderung bergeser. Sedangkan fase bera dengan luas terbesar pada bulan Juli yaitu 1.191,25 ha.

Tabel 3. Luas fase pertumbuhan padi berdasarkan EVI pada citra tahun 2022

Nilai EVI	Fase Padi	Luas (Ha)		
		Maret	Juli	November
< 0.192	Air	510,90	847,58	300,1
0.192 - 0.739	Vegetatif	1.252,13	758,33	1.544,25
0.739 - 0.277	Generatif	760,68	1.052,78	803,36
0.193 - 0.211	Bera	278,36	143,39	154,46
Total		2.802,08	2.802,08	2.802,08

Luasan fase terbesar yaitu fase vegetatif dengan luas pada bulan November yaitu 1.544,25 ha. Luasan fase terbesar kedua yaitu pada fase generatif pada bulan Juli yaitu 1.052,78 ha. Selanjutnya fase air terbesar

terjadi di bulan Juli dengan luas 847,58 ha. Luasan fase terendah yaitu fase bera di bulan Juli dengan Luas 143,39 ha. Luas lahan pertanian yang ditanami tanaman selain padi dan luas lahan yang diberakan pada tahun

2021 cenderung lebih besar dibandingkan tahun 2022.

Indeks pertanaman (IP) padi menggambarkan jumlah musim tanam padi dalam satu tahun di hamparan lahan yang sama. Hasil identifikasi indeks pertanaman (IP) padi sawah memiliki beberapa pola tanam pada bulan tanam yang telah dilakukan analisis fase pertumbuhan. Pola tanam yang diterapkan petani dengan IP 300, yaitu apabila pada citra yang telah diklasifikasi terdapat hasil vegetatif-vegetatif-vegetatif dan generatif-generatif-generatif. IP padi 300 memungkinkan jarak antar fase bera dan air tidak terlalu lama. Berdasarkan hal tersebut, IP 300 yang akan teridentifikasi hanya fase vegetatif dan generatif. Akan tetapi, pada IP 200 dan IP 100 terdapat jarak fase bera dan air yang cukup lama. Oleh karena itu, pola

tanam yang diterapkan petani dengan IP 200 apabila pada citra yang telah diklasifikasi terdapat hasil vegetatif-bera-vegetatif, vegetatif-generatif-vegetatif, generatif-bera-generatif dan generatif-vegetatif-generatif. Selanjutnya, pola tanam yang diterapkan petani IP 100 apabila pada hasil citra diklasifikasi terdapat hasil bera-bera-air, bera-bera-vegetatif, vegetatif-bera-bera.

Berdasarkan hasil analisis, indeks pertanaman padi sawah di wilayah kajian meningkat dari tahun 2021 ke tahun 2022. Hasil identifikasi IP padi lahan sawah pada tahun 2021 diklasifikasikan ke dalam dua indeks pertanaman. Indeks pertanaman yang tersebar, yaitu IP 100 dan IP 200. Luas sawah di Kecamatan Sungai Tarab berdasarkan IP padi tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas sawah di kecamatan sungai tarab berdasarkan IP padi tahun 2021

IP Padi	Intensitas Tanaman Padi	Luas (ha)	Persentase (%)
100	Satu kali setahun	547,11	19,53
200	Dua kali setahun	2.254,96	80,47
Jumlah		2.802,08	100

Berdasarkan hasil identifikasi IP padi lahan sawah pada tahun 2022 diklasifikasikan ke dalam dua indeks pertanaman. Indeks pertanaman yang tersebar, yaitu IP 100, IP

200, dan IP 300. Luas sawah di Kecamatan Sungai Tarab berdasarkan IP padi tahun 2022 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Luas sawah di kecamatan sungai tarab berdasarkan IP padi tahun 2022

IP Padi	Intensitas Tanaman Padi	Luas (ha)	Persentase (%)
100	Satu kali setahun	228,16	8,14
200	Dua kali setahun	2.114,26	75,45
300	Tiga kali setahun	459,66	16,40
Jumlah		2.802,08	100

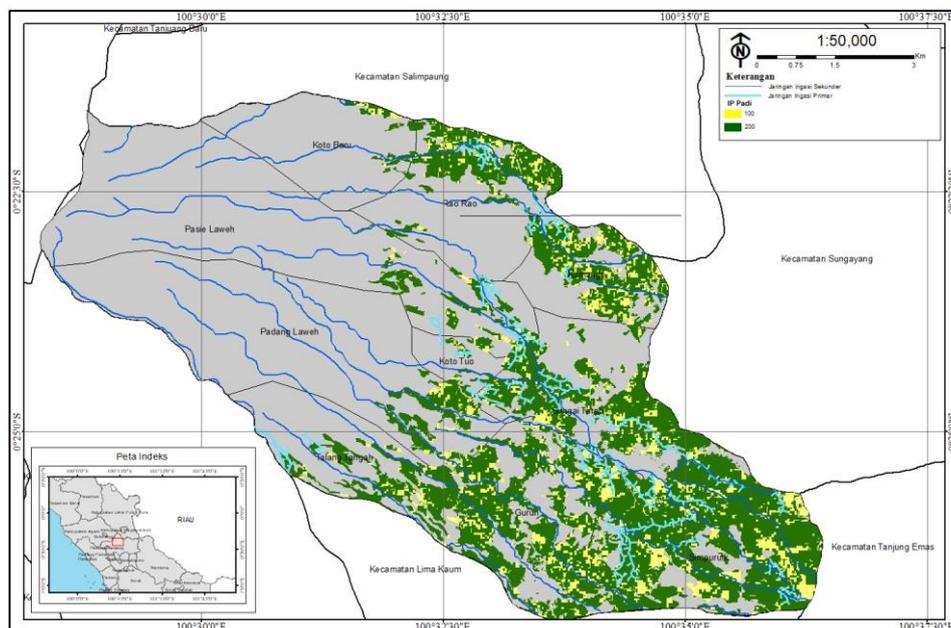
Hasil wawancara kepada petani menunjukkan bahwa penerapan IP padi di wilayah kajian dipengaruhi oleh faktor kondisi lahan seperti lama proses bera, faktor irigasi seperti ketersediaan dan permasalahan air, faktor alam seperti cuaca dan hama, serta kebiasaan lokal. Petani yang diwawancara diasumsikan mewakili setiap hamparan sawah

di wilayah kajian. Dengan demikian dapat dijadikan pertimbangan dan masukan untuk pengambilan keputusan oleh pemerintah Kecamatan Sungai Tarab dalam upaya meningkatkan produksi padi yang tidak mungkin dilakukan dengan ekstensifikasi, tetapi dapat dilakukan dengan intensifikasi, yaitu melalui peningkatan produktivitas dan

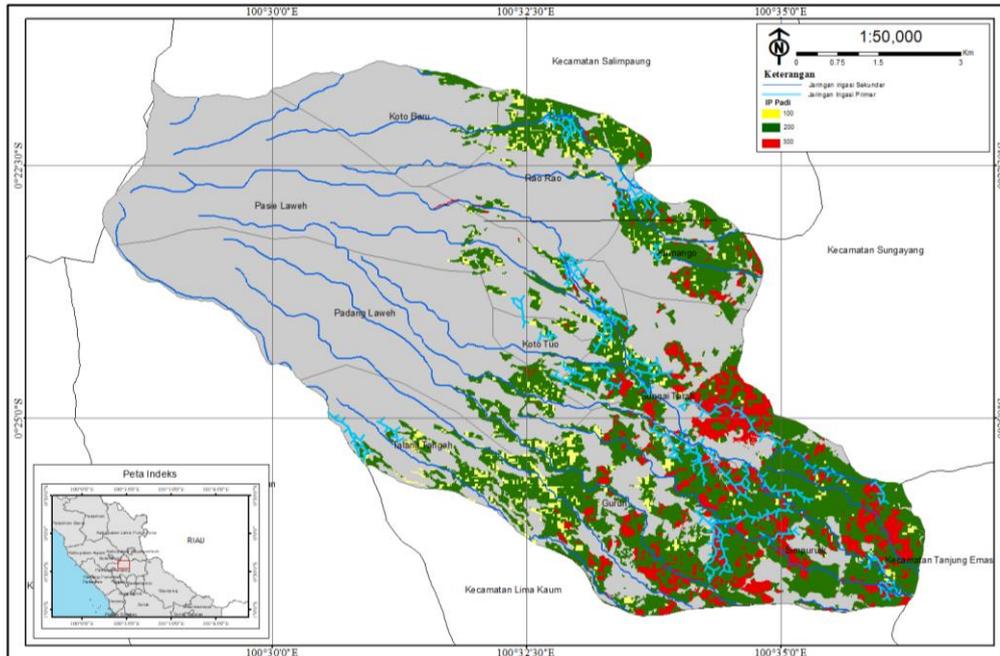
mengoptimalkan penggunaan lahan yang ada salah satunya peningkatan IP. Sehingga dengan adanya pembangunan irigasi akan memberikan ketersediaan air yang cukup maka mampu meningkatkan indeks pertanaman (IP) padi. Meskipun Kecamatan Sungai Tarab terdapat jaringan irigasi yang baik, ternyata masih banyak ditemukan permasalahan mengenai air irigasi yang kurang mencukupi dikarenakan jumlah debit air yang kurang memadai. Hal ini sependapat dengan penelitian Surmaini (2000), peningkatan IP padi terjadi ketika kondisi La Nina sedangkan El nino terjadinya penurunan. Oleh karena itu, ketersediaan pengaruh air irigasi dan iklim berpengaruh terhadap indeks pertanaman yang diterapkan petani.

Menurut Muslim (2017), sebaran IP dipengaruhi oleh kondisi tanah dan

ketersediaan air yang sama di lokasi penelitian. Berdasarkan hasil indeks pertanaman padi dengan irigasi di Kecamatan Sungai Tarab didapatkan bahwa hubungan yang positif antara IP dengan irigasi, dimana semakin terdapat jaringan irigasi maka IP padi juga semakin meningkat. Menurut Laksono dan Irawan (2018), ketersediaan air yang cukup yang digunakan untuk pertumbuhan padi akan berpengaruh positif terhadap perkembangan tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah malai per rumpun, jumlah gabah per malai, persentase gabah isi dan hasil gabah kering. Secara spasial pemetaan IP padi dan irigasi dari tahun 2021 dan tahun 2022, dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Peta sebaran IP dan Irigasi tahun 2021 di Kecamatan Sungai Tarab



Gambar 2. Peta sebaran IP dan Irigasi tahun 2022 di Kecamatan Sungai Tarab

Berdasarkan hasil indeks pertanaman padi dengan irigasi di Kecamatan Sungai didapatkan bahwa hubungan yang positif antara IP dengan irigasi, dimana semakin terdapat jaringan irigasi maka IP padi juga semakin meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis citra satelit Landsat 8 diperoleh IP padi tahun 2021 adalah IP 100 seluas 547,11 ha dan IP 200 seluas 2.254,96 ha. Tahun 2022 terjadinya peningkatan IP dan terdapat tiga IP padi yang tersebar di Kecamatan Sungai Tarab, yaitu IP 100 seluas 228,16 ha, IP 200 seluas 2.114,26 ha, dan IP 300 seluas 459,66 ha.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. (2022). Sumatera Barat Dalam Angka 2022. Badan Pusat Statistik. Provinsi Sumatera Barat.

Badan Pusat Statistik. (2022). Tanah Datar Dalam Angka 2022. Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanah Datar

Ding, M., Chen, Q., Xiao, X., Xin, L., Zhang, G., and Li, L. 2016. Variation In Cropping Intensity In Northern China From 1982 To 2012 Based On GIMMS NDVI Data. *Journal Sustainability*, 8(1123), pp.2-16.

H. Q. Liu and Huete. 1995. A Feedback Based Modification Of The NDVI To Minimize Canopy Background And Atmospheric Noise. *IEEE Transactions On Geoscience And Remote Sensing*, 33(2), pp.457-465.

Kusamawardani. 2013. Inventarisasi Produksi Padi Dengan Menggunakan Data Citra MODIS Di Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. *Majalah Ilmiah Globe*, 15(1), pp.12-22

Maspiyanti F, Fanany MI, Arymurthy A.M. (2013). Klasifikasi Fase Pertumbuhan Padi Berdasarkan Citra Hiperspektral Dengan Modifikasi Logika Fuzzy. *Jurnal*

- Penginderaan Jauh Dan Pengolahan Data Citra Digital, 100(1), 41-48.
- Muslim, Rufaidah Qonita. (2017). Analisis Spasial Indeks Pertanaman Dan Produktivitas Padi Sawah Di Dusun 1 Desa Purwasari, Kabupaten Bogor. Departemen Ilmu Tanah Dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Nuarsa, I W. (2014). Penggunaan Citra Landsat 8 Untuk Estimasi Kadar Klorofil Dan Hasil Tanaman Padi. *Journal On Agriculture Science*, 4(1), 37-45
- Laksono, R.A., Y. Irawan. (2018). Pengaruh Sistem Tanam Dan Tinggi Genangan Air Terhadap Produktivitas Tanaman Padi Kultivar Mekongga Di Kabupaten Karawang. *Jurnal Kultivasi*, 17(2). 639-647
- Supriatna, A. 2012. Meningkatkan Indeks Pertanaman Padi Sawah Menuju Ip Padi 400. Increasing Rice Cropping Index To Cropping Index Of 400. *Jurnal Agrin*, 16(1), pp.1-18.
- Surmaini, E., Pujilestari, N., and Las, I. 2000. Potensi Ketersediaan Air Irigasi Untuk Peningkatan Indeks Pertanaman Pada Kondisi Anomali Iklim Di Jawa Timur Irrigated Water Availability To Improve Cropping Index During Climate Anomali Period At East Java. *Jurnal Agromet*, 15(2), pp.45-55.