



Identifikasi Sawah Irigasi Teknis Tidak Produktif di Kota Metro Berbasis Sistem Informasi Geografis dan Citra Landsat 8 OLI

Identification of Unproductive Technically-Irrigated Rice Fields in Metro City Based on Geographic Information System and Landsat 8 OLI Imagery

Ridwan^{1*}, Muhammad Amin¹, Sandi Asmara¹, Miftahul Huda Asshidiq¹

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Corresponding Author: zahabridwan@gmail.com

Abstract. Much of Metro City still serves as a technical irrigation site. The Metro City rice commodity is a strategic commodity that needs serious attention to its management and development, since farmers and their productivity are predominately high. The research aimed at knowing the condition of the irrigation doors in UPTD Pengairan Metro irrigation areas, knowing the extent of the tracts of fields of potential and function according to irrigation areas, and knowing the condition of the technical irrigation fields by means of a method of interpretation of the image of landsat 8 OLI. The study uses NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) vegetative index method and NDBI (Normalized Difference Built-up Index). NDBI is used to identify the growing sequence of MT1 2020-2022. NDVI is used to score a layer of vegetative fragility in Metro City. The condition of the irrigation doors in UPTD Pengairan Metro of 57 irrigation gates in existence, 53 are in good condition and the remaining 4 are damaged. Comparative of the large tracts of rice field in the Sekampung Bunut area of potential amounting to 2,070 ha and an area of function of 1,466 ha. For Sekampung Batanghari, area of potential area of 1,696 ha and an area of function of 1,457 ha. The technical irrigation state of the rice fields in Metro City was studied vegetation is rare with NDVI a value of 0.15. From the NDVI MT1 classification in 2020-2022 years, it is identified that the damage to irrigation doors in the fields of technical irrigation became unproductive marked by the change of color in the northern region of the city from 2020 to 2022.

Keywords : NDBI, NDVI, The Image Of Landsat 8, Technical Irrigation Rice.

1. Pendahuluan

Provinsi Lampung hanya terdapat 2 kota salah satunya yakni Kota Metro. Dalam desentralisasi otonomi daerah saat ini, Kota Metro memiliki hak, wewenang, dan kewajiban untuk mengatur serta mengurus sendiri urusan pemerintahan dan kepentingan masyarakat sesuai dengan yang disebutkan pada Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004. Pemanfaatan lahan di Kota Metro digunakan secara optimal untuk kepentingan sebagaimana lazimnya daerah perkotaan. Keberagaman fungsi kota yang terus berkembang tidak sejalan dengan tanah yang luasnya terbatas, sehingga menimbulkan persaingan antar penggunaan tanah. Persaingan antar penggunaan tanah tersebut mengarah pada terjadinya alih fungsi lahan pertanian sawah menjadi non pertanian dengan intensitas yang semakin tinggi. Menurut Rahmawati (2014), akibat yang ditimbulkan oleh perkembangan kota adalah adanya kecenderungan pergeseran fungsi-fungsi kota ke daerah pinggiran kota (*urban fringe*) yang disebut dengan proses perembetan kenampakan fisik kekotaan ke arah luar (*urban sprawl*). Untuk luas panen padi sawah di Kota Metro terbagi menjadi 5 kecamatan. Kecamatan Metro Barat dengan luas panen sebesar 1033 ha, Kecamatan Metro Timur sebesar 878 ha, Kecamatan Metro Pusat sebesar 649 ha, Kecamatan Metro Utara sebesar 1.468 ha, Kecamatan Metro Selatan memiliki luas panen terbesar di Kota Metro hingga mencapai 1.648 ha. Total keseluruhan luas panen di Kota Metro sebesar 5.676 ha (BPS Kota Metro, 2015).

Komoditas padi sawah di Kota Metro merupakan komoditas strategis yang perlu mendapat perhatian serius dalam pengelolaan dan pengembangannya, karena komoditas tersebut paling dominan diusahakan oleh petani dan produktivitasnya juga relatif tinggi. Komoditas padi sawah merupakan komoditas strategis, karena berkaitan erat dengan ketahanan pangan bagi suatu daerah, sumber mata pencaharian penduduk, dan sumber pendapatan daerah. Berdasarkan potensi lahan sawah produktivitas padi sawah di Kota Metro pada tahun 2010 mencapai 6,05 ton per hektar dan merupakan pencapaian tingkat produktivitas yang tertinggi di Provinsi Lampung (Dinas Pertanian Kota Metro, 2011).

Sistem Informasi Geografis atau SIG adalah perangkat *software* yang digunakan untuk menganalisa. Pada penelitian ini SIG digunakan untuk mengidentifikasi sawah irigasi teknis tidak produktif di Kota Metro menurut tingkat kerapatan vegetasi dengan metode NDVI. Perkembangan SIG saat ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat dengan kemampuannya dalam memperoleh, menyimpan, menganalisis, memperbaiki, dan menampilkan semua bentuk data dan informasi kedalam sistem yang berorientasi pada geografi, sehingga dengan kemampuan tersebut sebuah data maupun informasi dapat disajikan secara efisien dan efektif ke dalam bentuk peta. Dalam penelitian ini akan diketahui jaringan irigasi yang rusak sehingga menyebabkan penurunan luas areal fungsi sawah irigasi teknis. Dengan demikian, informasi tersebut dapat dijadikan sebuah kebijakan dalam pengambilan keputusan atau suatu perencanaan maupun pengelolaan sumber daya lahan. SIG ini akan diinterpretasikan sehingga kita bisa mengetahui tingkat kerapatan vegetasi yang ada di Kota Metro. Dengan adanya GIS dalam proses identifikasi sawah irigasi teknis tidak produktif di Kota Metro diharapkan mampu menjembatani dan menginformasikan bahwa pintu air di jaringan irigasi tersebut perlu diperbaiki.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari tahun 2023 di UPTD Pengairan Kota Metro, Provinsi Lampung. Alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut: Laptop, *mouse*, *printer*, sistem operasi windows 10, microsoft office 2016, *software* QGIS 3.14, citra landsat 8 OLI (*Operational Land Imager*). Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa: peta administrasi Kota Metro, data luas areal sawah irigasi teknis, data bangunan irigasi, skema areal/sawah teknis, skema jaringan irigasi teknis, dan data alih fungsi lahan.

2.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan metode deskriptif untuk menginterpretasikan citra landsat 8, dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis. Tahap awal melakukan pra pengolahan data yang dibagi menjadi pengumpulan data dan pemotongan citra. Pemotongan citra (*cropping*) dilakukan untuk mendapatkan area yang difokuskan dalam objek penelitian. Selanjutnya pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan indeks kerapatan vegetasi *Normalized Difference Vegetation Index* (Andini dkk., 2018). NDVI nantinya akan dipakai untuk memperoleh nilai sebaran kerapatan vegetasi di Kota Metro. Nilai NDVI didapatkan dengan melakukan perhitungan near infrared dengan red yang dipantulkan oleh tumbuhan. Pada dasarnya, nilai NDVI dilakukan untuk mengukur kemiringan antara nilai asli pada band merah dan band inframerah di angkasa dengan nilai band merah dan band inframerah di piksel pada citra. Nilai ini diperoleh dengan membandingkan data near infrared dan red (Waas & Nababan, 2010)

3. Hasil dan Pembahasan

Kota Metro merupakan salah satu kota yang ada di Provinsi Lampung dengan jumlah penduduk 172.934 jiwa yang tersebar di 5 wilayah kecamatan yaitu Metro Utara, Metro Timur, Metro Pusat, Metro Selatan, dan Metro Barat, serta 22 kelurahan (BPS, 2021). Luas Kota Metro secara administratif sebesar 68,74 km² atau 6.874 ha, dengan batas wilayah sebagai berikut: sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Punggur Kabupaten Lampung Tengah dan Kecamatan Pekalongan Kabupaten Lampung Timur, sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Metro Kibang Kabupaten Lampung Timur, sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Pekalongan dan Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur, sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Trimurjo Kabupaten Lampung Tengah.

Letak astronomis adalah letak suatu wilayah berdasarkan garis lintang dan garis bujur bumi. Berdasarkan letak astronomis Kota Metro terletak pada 5°6' - 5°8' LS dan 105°17' - 105°19' BT yang berjarak 45 km dari kota Bandar Lampung sebagai ibu kota Provinsi Lampung. Bentang alam Kota Metro relatif datar melandai dari arah barat daya ke arah timur laut. Kondisi daerah aliran sungai (DAS) umumnya lebar dan dangkal dengan dinding relatif landai. Pada daerah lembah mengalir 4 (empat) sungai yaitu: Bagian utara : Way Bunut dan Way Raman, bagian selatan : Way Sekampung dan Way Bantanghari.

Sebagian besar wilayah Kota Metro merupakan daratan rendah yang mempunyai ketinggian berkisar antara 25 – 75 meter di atas permukaan laut (DPL), curah hujan wilayah Kota Metro diatas rata-rata curah hujan tahunan, yaitu antara 180-260 mm/tahun. Selama kurun waktu 14 tahun jumlah lahan sawah di Kota Metro mengalami penurunan seluas 879 ha yang dijadikan lahan bukan sawah. Penurunan luas lahan sawah secara terus menerus berdampak pada aktivitas ekonomi penduduk yang bekerja dibidang pertanian, dimana pada tahun 2003 jumlah rumah tangga yang bekerja pada sektor pertanian sebanyak 13.179 jiwa, sedangkan tahun 2013 angka tersebut menyusut 30,03 %. Berkurangnya jumlah petani juga selaras dengan penurunan luas lahan persawahan dan kepemilikan lahan yang dialih fungsi menjadi lahan bukan sawah (BPS Kota Metro, 2013).

3.1 Sawah Irigasi Teknis Kota Metro

Keberadaan irigasi akan sangat mendukung rantai produksi tanaman dari mulai tumbuh sampai berproduksinya tanaman. Dengan demikian tanpa adanya sistem irigasi yang memadai maka sistem produksi pangan tidak dapat berjalan secara maksimal. Jaringan air irigasi dikelola secara terpadu dari hulu (*upstream*) hingga hilir (*downstream*). Irigasi adalah kegiatan-kegiatan yang bertalian dengan usaha mendapatkan air sawah, ladang, perkebunan, rawa-rawa, dan perikanan. Usaha tersebut utama menyangkut pembuatan sarana dan prasarana untuk membagi-bagikan air ke sawah-

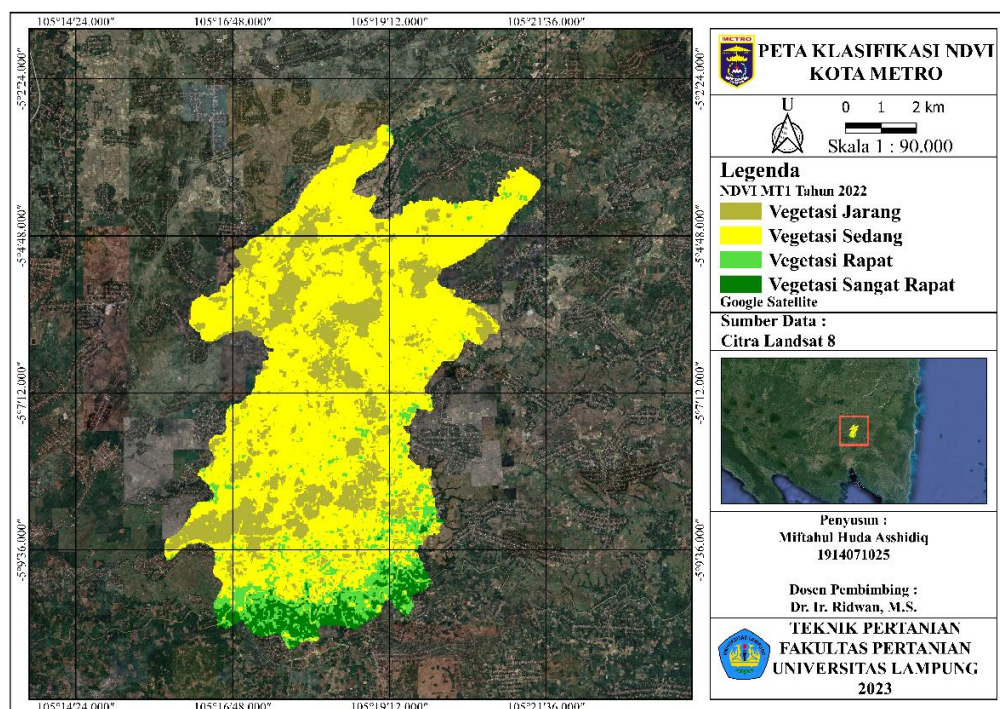
sawah secara teratur dan membuang air kelebihan yang tidak diperlukan lagi usaha pertanian. Pemberian air irigasi dari hulu (*upstream*) sampai dengan hilir (*downstream*) memerlukan sarana dan prasarana irigasi yang memadai.

3.2 Kondisi Pintu Irigasi

Kondisi pintu irigasi di wilayah kerja UPTD Pengairan Kota Metro yang terdiri dari jumlah total 57 pintu irigasi, 53 diantaranya dalam kondisi baik dan 4 sisanya dalam kondisi rusak. Pintu irigasi yang rusak terdapat pada daerah irigasi Sekampung Bunut yaitu pada pintu dengan kode bangunan KR 3 A' Ka, KR 3 A Ka, KR 4 A Ka, dan KBW 2 A Ka. Kerusakan sarana dan prasarana jaringan irigasi dapat menurunkan kinerja sistem pengelolaan air irigasi.

Terganggunya atau rusaknya salah satu bangunan-bangunan irigasi akan mempengaruhi kinerja sistem yang ada, sehingga mengakibatkan efisiensi dan efektifitas irigasi menjadi menurun. Apabila kondisi ini dibiarkan terus dan tidak segera diatasi, maka akan berdampak terhadap penurunan produksi pertanian yang diharapkan, dan berimplikasi negatif terhadap kondisi pendapatan petani dan keadaan sosial, ekonomi disekitar lokasi (Direktorat Pengelolaan Air, 2010).

Luas areal sawah irigasi teknik potensi dan fungsi di Kota Metro dapat diketahui bahwa menurut daerah irigasi maka Sekampung Bunut memiliki luas areal terbesar baik dari segi luas areal potensi dan fungsinya dengan luas areal potensi sebesar 2.070 ha dan luas areal fungsi sebesar 1.466 ha. Pada daerah irigasi di Sekampung Batanghari luas areal potensi sebesar 1.696 ha dan luas areal fungsi sebesar 1.457 ha. Secara keseluruhan jumlah luas areal potensi di Kota Metro sebesar 3.766 ha dan jumlah luas areal fungsi sebesar 2.923 ha.



Gambar 1. Peta klasifikasi NDVI Kota Metro

3.3 Analisis Citra Landsat 8 OLI

Indeks Vegetasi adalah pengukuran optis tingkat kehijauan (*greenness*) kanopi vegetasi, sifat komposit dari klorofil daun, luas daun, struktur dan tutupan kanopi vegetasi (Huete, 2011). Indeks vegetasi telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian tentang vegetasi skala global. Indeks Vegetasi dapat secara efektif digunakan untuk pemetaan kekeringan, pengurangan (desertifikasi)

dan penggundulan hutan (Horning, 2010). Ada banyak Algoritma indeks vegetasi yang pernah dikembangkan untuk pengukuran Index Vegetasi. Algoritma NDVI banyak digunakan untuk berbagai aplikasi terkait vegetasi. NDVI memiliki efektivitas untuk memprediksi sifat permukaan ketika kanopi vegetasi tidak terlalu rapat dan tidak terlalu jarang (Liang, 2004). Berikut hasil klasifikasi NDVI di Kota Metro.

Tahap pengolahan citra merupakan kegiatan analisis digital citra satelit. Pengolahan citra bertujuan untuk mendapatkan data dan informasi dengan berbagai jenis metode yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan metode indeks vegetasi yakni Transformasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Indeks vegetasi merupakan salah satu nilai yang memiliki interval tertentu dimana nilai tersebut mempresentasikan tingkat kehijauan vegetasi (Ardiansyah, 2015).

Tabel 1. Luas dan persentase kelas kerapatan

No.	Kelas Vegetasi	Nilai NDVI	Kode warna	Piksel	Luas (Ha)	Persentase
1.	Vegetasi Jarang	0,15		18.551	16,6959	21,48 %
2.	Vegetasi Sedang	0,25		57.590	51,831	66,70 %
3.	Vegetasi Rapat	0,35		6.514	5,8626	7,54 %
4.	Vegetasi Sangat Rapat	0,922975		3.691	3,3219	4,27 %
Total				86.346	77,7114	100 %

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa rasio NDVI yang di hasilkan adalah 0.15 hingga 0.922975. Kota Metro didominasi kerapatan sedang dengan nilai maksimal kerapatan sedang yaitu 0,25 dan luasnya 51,831 ha dalam persentase sebesar 66,7 %. Urutan kedua yaitu vegetasi jarang dengan luas 16,6959 ha dan dalam persentase sebesar 21,48 %.

Berdasarkan peta tersebut dapat diketahui bahwa wilayah dengan vegetasi jarang berwarna kuning kecoklatan, vegetasi sedang berwarna kuning, vegetasi rapat berwarna hijau, dan vegetasi sangat rapat berwarna hijau tua. Wilayah yang memiliki vegetasi sangat rapat hanya ada di bagian selatan kota lebih tepatnya di Kecamatan Metro Selatan. Hal ini disajikan lebih jelas dalam tabel berikut ini.

Kemudian urutan ketiga yaitu vegetasi rapat dengan luas 5,8626 ha dan dalam persentase sebesar 7,54 %. Lalu vegetasi dengan luas paling kecil di Kota Metro yaitu vegetasi sangat rapat dengan luas 3,3219 ha dan dalam persentase sebesar 4,27 %. Vegetasi sangat rapat hanya ada di daerah bagian selatan kota lebih tepatnya yaitu di Kecamatan Metro Selatan.

Kelas vegetasi kemudian dikelaskan kembali menjadi sawah dan non sawah. Dari data ini kemudian dicek menggunakan esri satellite untuk menentukan lahan sawah atau non sawah. Dari 40 titik sampel hasilnya terdapat 24 titik yang merupakan lahan sawah dan 16 titik sampel sisanya non sawah. Dengan rincian untuk vegetasi sangat rapat terdapat 4 titik sampel yang merupakan sawah dan 6 titik sampel non sawah. Untuk vegetasi rapat terdapat 5 titik sampel yang merupakan sawah dan 5 titik sampel non sawah. Kemudian vegetasi sedang terdapat 5 titik sampel yang merupakan sawah dan 5 titik sampel non sawah. Lalu yang terakhir vegetasi jarang terdapat 10 titik sampel yang merupakan sawah dan 0 titik sampel non sawah. Dari data ini dapat kita ketahui bahwa tingkat vegetasi sawah yang ada di Kota Metro tergolong vegetasi rendah.

Lahan pertanian pangan terutama lahan beririgasi banyak dialih fungsikan menjadi lahan non pertanian. laju konversi lahan pertanian ke lahan non pertanian, sumberdaya pertanian yang perlu mendapatkan prioritas adalah lahan pertanian. Menurut Pasandaran (2006), konversi lahan bersifat irreversible (tidak dapat kembali), sementara upaya menanggulangi penurunan produktivitas terkendala oleh anggaran pembangunan, keterbatasan sumberdaya lahan dan inovasi teknologi. Secara umum ada beberapa penyebab perubahan penggunaan lahan sawah menjadi non-sawah, yaitu akibat kebutuhan akan lahan terbangun seperti pembangunan permukiman, kawasan industri, dan infrastruktur lainnya. Kondisi ini dapat menyebabkan daya dukung lahan untuk kawasan pertanian sawah irigasi semakin menyusut sehingga dapat mengancam ketahanan pangan suatu wilayah.

Dari data ini sebagian besar lahan yang dialihfungsikan menjadi perumahan dan sisanya lahan kosong ataupun ditanami jenis tanaman lain. Jika dikaitkan dengan data lahan sawah potensi dan fungsi yang ada pada tabel luas areal sawah irigasi teknik potensi dan fungsi di Kota Metro maka luas areal potensi sebesar 3.766 ha dan luas areal fungsi sebesar 2.923 ha. Hal ini berbanding lurus dengan alih fungsi lahan di Kota Metro. Luas lahan pertanian sawah yang berkurang menyebabkan produksi pertanian menurun. Hal tersebut menimbulkan masalah di kemudian hari karena berimbas pada menurunnya ketahanan pangan. Informasi alih fungsi lahan pertanian sawah menjadi non pertanian yang berhubungan dengan ketahanan pangan dapat dijadikan pertimbangan dalam mengendalikan alih fungsi lahan pertanian pangan berkelanjutan.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kondisi pintu irigasi di wilayah kerja UPTD Pengairan Kota Metro yang terdiri dari 57 pintu irigasi yang ada, 53 diantaranya dalam kondisi baik dan 4 sisanya dalam kondisi rusak. Pintu rusak tersebut berada di Kecamatan Metro Utara yaitu 2 pintu di Kelurahan Banjarsari dengan kode bangunan KR 3 A Ka dan KR 3 A' Ka, 1 pintu di Kelurahan Purwo Sari dengan kode bangunan KR 4 A Ka, dan 1 pintu di Kelurahan Karang Rejo dengan kode bangunan KBW 2 A Ka.
2. Perbandingan luas areal sawah potensi dan fungsi di UPTD Pengairan Kota Metro menurut daerah irigasi yaitu di Sekampung Bunut luas areal potensi sebesar 2.070 ha dan luas areal fungsi sebesar 1.466 ha. Untuk daerah irigasi di Sekampung Batanghari luas areal potensi sebesar 1.696 ha dan luas areal fungsi sebesar 1.457 ha.
3. Kondisi vegetasi sawah irigasi teknis di Kota Metro dengan menggunakan metode interpretasi citra landsat 8 OLI dan pengolahan nilai NDVI MT1 tahun 2020 hingga 2022 serta bantuan google satellite untuk menentukan objek lahan sawah atau non sawah dengan titik sampel berjumlah 40 sampel pada setiap tahun hasilnya rata-rata tingkat vegetasi sawah di Kota Metro tergolong vegetasi jarang dengan nilai NDVI maksimal yaitu 0,15. Dari klasifikasi NDVI MT1 tahun 2020, 2021, dan 2022 dapat diidentifikasi bahwa kerusakan pintu irigasi yang ada berpengaruh terhadap sawah irigasi teknis menjadi tidak produktif yang ditandai dengan adanya perubahan warna di wilayah utara kota dari tahun 2020 ke tahun 2022.

Daftar Pustaka

- Andini, S. W., Prasetyo, Y., & Sukmono, A. (2018). Analisis Sebaran Vegetasi dengan Citra Satelit Sentinel Menggunakan Metode NDVI dan Segmentasi. *Jurnal Geodesi Undip*. 7(1), 14- 24.
- Ardiansyah, S., Subiyanto dan A. Sukmono. 2015. Identifikasi lahan sawah menggunakan NDVI dan PCA pada citra Landsat 8 (Studi kasus: Kabupaten Demak, Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip*. 4(4):316-324.

- Badan Pusat Statistik. 2013. *Metro Dalam Angka 2013*. BAPPEDA. Kota Metro.
- Badan Pusat Statistik Kota Metro. 2015. *Luas Panen Padi Sawah Menurut Kecamatan di Kota Metro*. BPS Kota Metro.
- Badan Pusat Statistik Kota Metro. 2021. *Jumlah Penduduk Dan Kepala Keluarga Kota Metro*. BPS Kota Metro. Metro.
- Dinas Pertanian Kota Metro. 2011. *Pertanian Dalam Angka Tahun 2010*. Kota Metro.
- Direktorat Pengelolaan air irigasi. 2010. *Pedoman Teknis Pemberdayaan Perkumpulan Petani Pengguna Air*. DPAI Direktorat Jenderal Prasarana Dan Sarana Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Horning, N., Robinson, J.A., Sterling, E.J., Turner, W., Spector, S., 2010. Remote Sensing for Ecology and Conservation. Oxford University Press, New York.
- Huete, A., K. Didan, W.V. Leeuwen, T. Miura, and E. Glenn. 2011. MODIS vegetation indices. Land remote sensing and global environmental change, 26:579-602. doi: 10.1007/978-1-4419-6749-7_26.
- Liang, S., (2004). "Narrowband to Broadband Conversions of Land Surface Albedo I Algorithms", *Remote Sensing of Environment*, 76: 213-238.
- Pasandaran, Effendi. 2006. Alternatif Kebijakan Pengendalian Konversi Lahan Sawah Beririgasi di Indonesia dalam Jurnal Litbang Pertanian.
- Rahmawati, F. 2014. *Pengaruh Perubahan Penggunaan Tanah Terhadap Nilai Tanah di Pinggiran Kota*. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. Yogyakarta.
- Waas, H. J. D. & Nababan. B. (2005). Pemetaan dan Analisis Index Vegetasi Mangrove di Pulau Saparua, Maluku Tengah. *E-Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 2 (1):50-58.