

LAPORAN AKHIR
Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (P)



**Identifikasi Karakteristik Spektral Tanaman Padi Varietas Unggul
Dalam Mendukung Ketahanan Pangan
Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh**

Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

Candra Dewi, S.Kom, M.Sc. / 0014117702
Ir. Sutrisno, M.T / 0025035707
Ahmad Afif Supianto, S.Si., M.Kom / 002306830

Dibiayai oleh :
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Universitas Brawijaya
Nomor : DIPA/023.04.2.414989/2013, Tanggal 5 Desember 2012, dan berdasarkan
SK Rektor Universitas Brawijaya Nomor : 407/SK/2013 tanggal 2 September 2013

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
Desember 2013

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Identifikasi Karakteristik Spektral Tanaman Padi Varietas Unggul Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh

Peneliti / Pelaksana

Nama Lengkap : Candra Dewi, S.Kom, M.Sc.
NIDN : 0014117702
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Informatika / Ilmu Komputer
Nomor HP : 081334779517
Alamat surel (e-mail) : dewi_candra@ub.ac.id

Anggota (1)

Nama Lengkap : Ir. Sutrisno, M.T
NIDN : 0025035707
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Anggota (2)


Nama Lengkap : Ahmad Afif Sapianto, S.Si, M.Kom
NIDN : 0023068305
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Institusi Mitra (jika ada) : -
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : 51.000.000
Biaya Keseluruhan : 102.000.000

Mengesahui,
Ketua Program TIK

Ir. Sutrisno, M.T
NIP. 19570325 198701 1 001

Malang, 14 Desember 2013
Ketua Peneliti


(Candra Dewi, S.Kom, M.Sc)
NIP. 19771114 200312 2 001

Menyetujui,
Pjs. Ketua LPPMUB

(Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaimi, M.S)
NIP. 19430514 198002 2 001

ABSTRAK

Dalam menerapkan teknologi penginderaan jauh untuk inventarisasi, evaluasi dan estimasi produksi tanaman khususnya padi, diperlukan data berdasarkan perubahan karakteristik spektral tanaman selama fase pertumbuhannya. Dengan mengenali karakteristik spektral ini akan dapat dikenali obyek-obyek yang tergambar pada citra dengan jalan mengukur tingkat rona atau warna citra. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi karakteristik spektral tanaman padi varietas unggul di daerah Malang. Berdasarkan hasil survey lapang diketahui bahwa varietas unggul yang ditanam di Malang meliputi IR64, Ciherang dan Membramo. Kemudian dari hasil identifikasi indeks vegetasi diketahui bahwa ketiga varietas tersebut memiliki pola pertumbuhan yang berbeda, dimana pola yang paling berbeda ditemukan pada varietas IR64.

Kata Kunci: karakteristik spektral, padi varietas unggul, masa pertumbuhan

ABSTRACT

In applying remote sensing technology for inventory, evaluation and estimation of rice crop production, required the data of spectral characteristics changing of the plants during its growth phase. By identifying spectral characteristics, it will be recognized the objects in the images. This research identify of the spectral characteristics of high-yielding varieties of rice plants in Malang district. Based on the results of field survey, the high yielding varieties grown that are selected consist of IR64, Ciherang and Membramo. Then, from the identification of vegetation index is known that all these three varieties have different growth patterns, where the most distinct pattern found in IR64.

Key words: spectral characteristic, yielding varieties of rice, growth period of rice

RINGKASAN

Beras merupakan sumber makanan pokok hampir di seluruh wilayah Indonesia. Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk, maka kebutuhan akan beras juga akan semakin meningkat. Namun demikian, luasan lahan pertanian semakin lama semakin berkurang dan berubah menjadi lahan pemukiman dan peruntukan lainnya. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk mendapatkan data dan informasi yang aktual dan akurat mengenai luasan lahan pertanian.

Salah satu metode yang bisa digunakan untuk mendapatkan data dan informasi tersebut adalah dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Dalam menerapkan teknologi penginderaan jauh untuk inventarisasi, evaluasi dan estimasi produksi tanaman, diperlukan data berdasarkan perubahan karakteristik spektral tanaman selama fase pertumbuhannya. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian terhadap perubahan pola pantulan spektral tanaman padi selama masa pertumbuhan padi. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi karakteristik spektral terhadap beberapa varietas padi unggul di daerah Malang, Jawa Timur. Disamping itu juga dilakukan identifikasi pola pantulan spektral untuk mengetahui umur tanaman pada masa pertumbuhan.

Dalam melakukan identifikasi spektral padi varietas unggul di Malang, terlebih dahulu dilakukan survey lapang untuk mendapatkan informasi varietas unggul yang ditanam di Malang. Dari hasil survey diketahui bahwa varietas unggul yang banyak ditanam adalah IR64, Ciberang dan Membramo. Dari hasil survey juga didapatkan informasi bahwa petani melakukan pola tanam selang-seling, yaitu setelah lahan ditanam padi maka akan diseling dengan jenis tanaman lain seperti jagung dan sayur. Baru setelah itu akan ditanami padi kembali. Selain itu juga didapatkan bahwa seringkali masa awal tanam tidak sesuai dengan pola dasarian yang telah ditetapkan oleh BPPT. Dari hasil survey juga diketahui bahwa beberapa areal sawah merupakan daerah yang tidak terlalu luas dan tidak jarang pada lahan sawah yang saling berdekatan ditanami jenis padi dengan varietas berbeda dan bahkan dengan awal tanam yang juga berbeda.

Berdasarkan data survey lapang, kemudian dilakukan proses identifikasi nilai *digital number* (DN) pada citra satelit. Adapun dalam penelitian ini digunakan citra Landsat 8 (OLI). Identifikasi nilai DN dilakukan pada kanal 3 (*green*), 4 (*red*), 5 (NIR) dan 6 (SWIR). Dari hasil identifikasi nilai DN baik untuk jenis padi yang sama maupun untuk jenis padi yang berbeda, ditemukan adanya berbagai variasi nilai DN. Demikian halnya pada identifikasi dan perhitungan indeks vegetasi, dimana diperoleh nilai indeks vegetasi yang bervariasi.

Berdasarkan grafik hubungan nilai *Digital Number* (DN) dengan panjang gelombang (Band) dari padi varietas Ciberang yang ditanam pada bulan Juli dan Agustus diketahui bahwa nilai DN untuk jenis padi varietas yang sama namun ditanam pada awal yang berbeda, memiliki variasi nilai DN yang cukup besar. Namun demikian, keduanya memiliki pola pantulan yang hampir sama dimana nilai DN tertinggi adalah nilai pantulan pada kanal 5, sedangkan nilai pantulan terkecil berada pada kanal 4.

Berdasarkan grafik hubungan nilai *Digital Number* (DN) dengan panjang gelombang (Band) dari ketiga varietas yang diteliti, dapat diketahui bahwa ketiga varietas memiliki pola spektral yang hampir sama. Hal ini dikarenakan ketiga varietas ini memiliki waktu tanam yang hampir sama yaitu antara 110 sampai dengan 120 hari, sehingga memiliki masa pertumbuhan hampir sama. Dari pola spektral yang diteliti, dapat diketahui bahwa perbedaan spektral selama masa pertumbuhan dapat dilihat pada pada kanal 5. Pada awal pertumbuhan, varietas Memberamo memiliki nilai DN yang paling rendah.

Sebaliknya, varietas Ciherang memiliki nilai DN yang paling tinggi. Namun seiring dengan pertumbuhannya, nilai DN dari varietas Membramo semakin naik dan nilai DN varietas Ciherang semakin turun, sehingga pada umur tanaman 82 hari nilai DN Ciherang berada pada nilai yang paling rendah. Sedangkan untuk varietas IR64 memiliki nilai DN yang cenderung pada nilai yang tinggi.

Selanjutnya dilakukan perhitungan indeks vegetasi untuk memonitor perkembangan tanaman mulai dari masa tanam, produksi hingga pematangan. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi dengan NDVI (*Normalized Difference Vegetation Indeks*), RVI (*Ratio Vegetation Index*), IPVI (*Infrared Percentage Vegetation Index*), DVI (*Difference Vegetation Index*). Perhitungan indeks vegetasi menggunakan kanal 4 (*Red*) dan 5 (*NIR*).

Berdasarkan pola indeks vegetasi dari ketiga varietas padi yang diteliti terlihat adanya perbedaan pola indeks vegetasi secara jelas dengan menggunakan NDVI, RVI dan DVI. Dari ketiga varietas, jenis IR64 memiliki bentuk pola yang sangat berbeda dari kedua varietas yang lain. Puncak pantulan dari IR64 rata-rata terjadi pada umur tanaman 33 hari dan 68 hari. Pada padi Ciherang, puncak pantulan dapat ditemukan pada hari ke 17 dan 68. Sedangkan pada varietas Membramo ditemukan puncak pantulan pada hari ke 68. Dari ketiga varietas ini, dapat diidentifikasi bahwa puncak pantulan tertinggi dari ketiga varietas adalah pada umur tanaman adalah 68 hari. Pada umur ini ketiga padi berada pada fase reproduktif dimana daun-daun padi sudah rimbun dan memasuki masa berbunga.

SUMMARY

Rice is a staple food source in almost all regions of Indonesia. The increasing number of population cause the the increasing of the demand for rice. However, the extent of agricultural area more and more reduced and turned into residential area and other uses. Therefore, it is necessary to obtain the actual and accurate information about the extent of agricultural area.

One of the technologies that can be used to obtain the data and information is remote sensing technology. In applying remote sensing technology for inventory, evaluation and estimation of rice crop production, required the data of spectral characteristics changing of the plants during its growth phase. Therefore, it is necessary to study the changing of spectral reflectance pattern of rice plants during it growth period. This research performs the identification of the spectral characteristics of some rice varieties in Malang, East Java. Besides, it also identified the spectral reflectance patterns to determine the age of the plant during it growth.

In the spectral identification of high yielding varieties of rice in Malang, firstly is done field survey to obtain information about high yielding varieties grown in Malang. Based on the field survey, it is known that high-yielding varieties that are widely grown consist of IR64, Ciherang and Membramo. Based on the survey also obtained information that farmers planting alternating pattern, ie after the rice planted, it will be interrupted with other crops such as maize and vegetables. After that, the rice will be grown again. It also found that early planting is often incompatible with dasarian pattern set by BPPT. The survey also found that some areas of rice plants is small area. There is also infrequently found that in the adjacent wetland rice area are planted with different varieties and even with different planting period.

Berdasarkan data survey lapang, kemudian dilakukan proses identifikasi nilai *digital number* (DN) pada citra satelit. Adapun dalam penelitian ini digunakan citra Landsat 8 (OLI). Identifikasi nilai DN dilakukan pada kanal 3 (*green*), 4 (*red*), 5 (NIR) dan 6 (SWIR). Dari hasil identifikasi nilai DN baik untuk jenis padi yang sama maupun untuk jenis padi yang berbeda, ditemukan adanya berbagai variasi nilai DN. Demikian halnya pada identifikasi dan perhitungan indeks vegetasi, dimana diperoleh nilai indeks vegetasi yang bervariasi.

Based on field survey data, then was identified the value of the digital number (DN) of the satellite image. This study used Landsat 8 (OLI). The identification of DN value carried on band 3 (*green*), band 4 (*red*), band 5 (*NIR*) and band 6 (*SWIR*). The result of DN value identification shows that for the same rice as well as for different types of rice, found a wide variety of DN values . Similarly, the identification and calculation of vegetation indices, where the index values obtained varied vegetation.

Based on the relationship graphic of Digital Number (DN) value with wavelength (band) of Ciherang variety that are planted at different time (July and August) is known that they have some variation on the DN values. Nevertheless, both have almost the same reflection pattern. The highest DN value of reflection was found on band 5, while the smallest reflectance values are on band 4.

Based on the value of the relationship graphic of Digital Number (DN) with wavelength (band) of the three varieties, it can be seen that all three varieties have nearly the same spectral pattern. This is because they have similar planting time that is between 110 to 120 days. Therefore, they have almost the same growth period. From the observed spectral pattern, it can be seen that the spectral differences during the growing period can

be seen on the band 5. At the beginning of growth, Memberamo varieties have the lowest DN value. In contrast, Ciherang has the highest DN value. But during the growth, the DN value of Membramo varieties are getting up and DN values of Ciherang getting dropped. As consequence, at the age of 82 days, Ciherang has the lowest DN values. As for IR64 has a DN value that tends to be at a high value.

Further, the calculation of vegetation indices was done for monitoring crop growth from planting, production to maturation. In this study is identified the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) , RVI (Ratio Vegetation Index) , IPVI (Infrared Percentage Vegetation Index) , DVI (Difference Vegetation Index) . Vegetation index calculations are using channel 4 (Red) and 5 (NIR).

Based on the pattern of vegetation indices from three rice varieties under study seen any difference vegetation index patterns are clearly using NDVI, RVI and DVI. Of the three varieties, IR64 types have very different shape patterns of the two other varieties. The peak reflectance of IR64 average age of the plant occurs at 33 days and 68 days. In Ciherang rice, the reflection peaks can be found on days 17 and 68. While the varieties found Membramo reflection peak at day 68. Three varieties of this , it can be identified that the highest peak of the reflection of the three varieties is the age of the plant is 68 days . At the age of three rice are in the reproductive phase in which the leaves of paddy is lush and entered a period of flowering.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, M., A.A. Darvishsefat dan M. E. Schaepman. 2010. Spectral Reflectance Of Rice Canopy And Red Edge Position (Rep) As Indicator Of High-Yielding Variety. ISPRS TC VII Symposium – 100 Years ISPRS, Vienna, Austria, July 5–7.
- Arief, H. 1997. Pemantauan Pertumbuhan Tansaman Padi dan Pridiksi Luas Areal Panen Menggunakan Data Penginderaan Jauh. Warta INDERAJA, Vol. IX, no. 1, November 1997.
- BPPT. 2009. Deskripsi Varietas Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, BPPT, Departemen Pertanian.
- BPPT. 2013. Kalender Tanam Terpadu Musim Tanam (MT) I 2013/2014 Kota Malang Prov. Jawa Timur. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- BPPT. 2013. Kalender Tanam Terpadu Musim Tanam (MT) I 2013/2014 Kabupaten Malang Prov. Jawa Timur. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Hoffer, R.M. 1978. Biological And Physical Considerations In Applying Computer-Aided Analysis Techniques to Remote Sensor Data In Swain, P.H. And Davis, S.M., Remote Sensing: The Quantitative Approach. Prudue University, Wets Lafayette. Ind.
- Heddy, S. 1987. Ekofologi Pertanaman. CV. Sinar Baru, Bandung.
- Jumin, H.B. 1982. Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologis. Rajawali Press, edisi I, cetakan 2, Jakarta.
- Kim, Hyun Ok dan Jong Min Yeom. 2012. Multi-Temporal Spectral Analysis of Rice Fields in South Korea Using MODIS and RapidEye Satellite Imagery. Journal of Astronomy and Space Sciences, 29(4), 407-411 (2012), <http://dx.doi.org/10.5140/JASS.2012.29.4.407>.
- Lillesand, T.H. & Kiefer, R.W. 1997. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra (Terjemahan). UGM Press, cetakan III, Yogyakarta.
- Mubekti. 1994. Remote Sensing Application for Agriculture in Remote Sensing & GIS Year Book 1993/94, Jakarta.

- Nuarsa, I.W, Fumihiko Nishio dan Chiharu Hongo. 2011. Spectral Characteristics and Mapping of Rice Plants Using Multi-Temporal Landsat Data. *Journal of Agricultural Science* Vol. 3, No. 1; March 2011.
- Purwadhi, F.S.H. 2001. *Interpretasi Citra Digital*. Grasindo, Jakarta.
- Shofiyati, R dan Dwi Kuncoro G.P. 2007. Inderaja untuk Mengkaji Kekeringan di Lahan Pertanian. *Informatika Pertanian* Volume 16 No. 1, Juli 2007.
- Sun, Hua-sheng, Jing-feng HUANG, Alfredo R. Huete, Dai-liang Peng, Feng Zhang. 2009. Mapping Paddy Rice with Multi-Date Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) Data in China. *Journal of Zhejiang University SCIENCE A*, Vol. 10, Issue 10, pp 1509-1522.
- Wahyunto, Sri Retno Murdiyati dan Sofyan Ritung. 2004. Aplikasi Teknologi Penginderaan Jauh Dan Uji Validasinya Untuk Deteksi Penyebaran Lahan Sawah Dan Penggunaan/Penutupan Lahan. *Informatika Pertanian* Volume 13 (Desember 2004).