

**APLIKASI CITRA SPOT 7 UNTUK ESTIMASI PRODUKSI HIJAUAN RUMPUT
PAKAN DI TAMAN NASIONAL BALURAN JAWA TIMUR
(Kasus Padang Rumput Bekol)**

Habib Sidiq Anggoro
sidiqanggoro@gmail.com

Sigit Heru Murti B S
sigit@geo.ugm.ac.id

Abstrak

Savana Bekol merupakan padang rumput yang difungsikan sebagai padang penggembalaan yang terdapat di Taman Nasional Baluran. Hijauan rumput pakan perlu dihitung ketersediaannya sebagai pendugaan kecukupan pakan bagi satwa. Ketersediaan data penginderaan jauh semakin banyak dan dapat dimanfaatkan untuk estimasi produksi komoditas vegetasi salah satunya citra SPOT 7 dengan resolusi 6 meter. Metode estimasi produksi berdasarkan transformasi indeks vegetasi. Indeks vegetasi yang digunakan (*Normalized Difference Vegetation Index*) NDVI dan (*Soil Adjusted Vegetation Index*) SAVI. Akurasi hasil klasifikasi sebesar 93,4346% dan akurasi indeks kappa sebesar 82,89%. Hasil estimasi model NDVI sebesar 3.838,353 kg/ha dan dapat memenuhi kebutuhan pakan 21 ekor banteng jawa atau 127 ekor rusa timor atau 16 ekor kerbau liar. Hasil estimasi model SAVI sebesar 3.762,292 kg/ha dan dapat memenuhi 20 ekor banteng jawa atau 126 ekor rusa timor atau 15 ekor kerbau liar. Akurasi model yang dihasilkan sebesar produksi NDVI sebesar 76,4208% sedangkan model produksi SAVI sebesar 77,3285%.

Kata Kunci : Estimasi Produksi, Hijauan Rumput Pakan, SPOT 7, Savana Bekol

Abstract

Savana Bekol which functioned as pasture contained in Baluran National Park. Forage availability of forage grass needs to be calculated as an estimate of the adequacy of feed for animals. The availability of remote sensing data can be used to estimate the production of commodities vegetation one SPOT 7 imagery with a resolution of 6 meters. The estimation method of production is based on the transformation of the vegetation index. vegetation index used is *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) and *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI). The accuracy of the classification 93.4346% and accuracy of kappa index 82.89%. NDVI model estimation results of 3838.353 kg / ha and can meet the needs of feed 21 javanese bull or 127 javan deer or 16 wild buffaloes. SAVI model estimation results of 3762.292 kg / ha and can meet 20 javanese bull or 126 javan deer or 15 wild buffaloes. The accuracy of the resulting model for the production of NDVI at 76.4208%, while the production model SAVI amounted to 77.3285%.

Keywords: Production Estimates, Forage Grass, SPOT 7, Savana Bekol

PENDAHULUAN

Padang rumput merupakan sebuah dataran dengan vegetasi yang didominasi oleh rerumputan. Bagi lingkungan hidup herbivora padang rumput merupakan bagian penting karena padang rumput merupakan tempat yang menyediakan kebutuhan makanan (McIlory 1977). Savana atau padang rumput mempunyai peranan penting bagi satwa liar. Bukan hanya sebagai salah satu tempat untung mencari makan, namun savana merupakan tempat untuk melakukan komunikasi sosial, mengasuh, dan membesarkan anak (Alikodra, 1980).

Salah satu komponen penting dalam pengelolaan satwa liar adalah ketersediaan hijauan pakan yang selanjutnya menentukan daya dukung habitat. Hijauan pakan bagi satwa herbivora bisa menjadi faktor pembatas. Ketersediaan hijauan pakan dan penurunan kualitas hijauan pakan seringkali menjadi faktor kendala utama. Pada ruminansia bahan makanan tersebut tidak saja berkaitan dengan nilai gizi tapi juga ketersediaan biomassa sumber hijauan pakan (Ramirez, 1999).

Nilai produksi hijauan rumput pakan dapat diketahui dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Estimasi menggunakan teknologi penginderaan jauh efisien dilakukan karena memiliki cakupan yang luas dengan waktu dan biaya yang lebih sedikit. Pemanfaatan citra SPOT 7 dengan transformasi indeks vegetasi mempermudah menghitung nilai produksi komoditas vegetasi. Menurut Danoedoro (2012) Indeks vegetasi merupakan suatu bentuk transformasi spektral yang diterapkan terhadap citra multisaluran untuk menonjolkan aspek kerapatan vegetasi atau aspek lain yang berkaitan dengan kerapatan, misalnya biomassa, konsentrasi klorofil, dan sebagainya.

Savana Bekol merupakan padang rumput yang difungsikan sebagai padang penggembalaan atau *grassing area* bagi

beberapa satwa herbivora di Taman Nasional Baluran. Lebih dari itu Savana bekol digunakan sebagai tempat komunikasi sosial dan mengasuh anak. Kelimpahan hijauan rumput pakan dapat menentukan tingkat kecukupan pakan, sehingga perlu dihitung sebagai faktor pendukung pengelolaan satwa. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengetahui kemampuan citra SPOT 7 dalam mengidentifikasi hijauan rumput pakan di Savana Bekol. (2) Mengetahui kemampuan Savana Bekol untuk memenuhi kebutuhan pakan satwa berdasarkan hasil estimasi menggunakan citra SPOT 7. (3) Mengetahui kemampuan citra SPOT 7 untuk estimasi produksi hijauan rumput pakan di Savana Bekol.

METODE PENELITIAN

Metode estimasi produksi yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode penginderaan jauh. Estimasi produksi menggunakan penginderaan jauh didapatkan dengan pendekatan transformasi indeks vegetasi. Data citra yang digunakan yaitu citra SPOT 7 perekaman bulan April 2016. Kegiatan lapangan dilakukan untuk menentukan batas klasifikasi dan nilai produksi. Penentuan nilai nilai produksi digunakan untuk mengkonversi nilai indeks vegetasi ke nilai produksi

Koreksi Citra

Koreksi citra meliputi koreksi geometrik dan koreksi radiometrik. Koreksi geometrik dilakukan dengan metode *image to map* penentuan *Ground Control Point* (GCP) berdasar kenampakan geografis pada peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:25.000. Objek Geografis yang dipilih merupakan objek yang lokasinya stabil tidak mengalami perubahan seperti persimpangan jalan. Koreksi radiometrik dilakukan metode *Dark*

Object Substraction (DOS). Metode ini didasarkan pada pengurangan nilai *reflectance* menggunakan *path radiance* berdasar nilai objek laut dalam.

Masking Citra

Pemotongan citra (*masking*) dilakukan untuk membatasi area penelitian sehingga penelitian dapat terfokus pada daerah kajian. Batas kajian yang digunakan yaitu batas prioritas restorasi Savana Bekol. Masking citra dilakukan pada citra yang sudah dilakukan koreksi baik geometrik maupun radiometrik

Klasifikasi Multispektral

Klasifikasi digunakan untuk membedakan penutup lahan di daerah kajian menjadi dua kelas yaitu kelas padang rumput dan kelas non padang rumput. Perhitungan estimasi produksi hijauan difokuskan pada kelas padang rumput sebagai tempat penghasil produksi hijauan rumput pakan. Metode yang digunakan untuk klasifikasi multispectral adalah *Maximum Likelihood*.

Transformasi Indeks Vegetasi

Indeks vegetasi yang digunakan untuk penelitian ini meliputi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dan SAVI (*Soil Adjusted Vegetation Index*). Penggunaan transformasi indeks vegetasi NDVI dan SAVI mempertimbangkan keadaan lokasi daerah kajian. Indeks vegetasi generic digunakan transformasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) merupakan kombinasi antara teknik penisbahan dengan teknik pengurangan citra.

$$NDVI = \frac{BV_{inframerah\ dekat} - BV_{merah}}{BV_{inframerah\ dekat} + BV_{merah}} \dots\dots\dots(1)$$

SAVI (*Soil Adjusted Vegetation Index*) dikembangkan sebagai modifikasi dari Normalized Difference Vegetation Index untuk mengkoreksi pengaruh kecerahan

tanah apabila di daerah yang memiliki tutupan vegetasi yang rendah.

$$SAVI = \frac{(BV_{NIR} - BV_{Red})}{(BV_{NIR} + BV_{Red} + L)} * (1 + L) \dots\dots\dots(2)$$

Nilai L bervariasi, tergantung jumlah atau tutupan vegetasi hijau: di daerah vegetasi yang sangat tinggi, $L = 0$; dan di daerah tanpa vegetasi hijau, $L = 1$.

Produksi Hijauan Rumput Pakan

Nilai produksi hijauan rumput pakan didapatkan dari hasil regresi nilai sampel produksi lapangan dengan nilai indeks vegetasi. Regresi yang digunakan berupa regresi linier sederhana. Konversi nilai indeks dilakukan menggunakan formula hasil regresi data. Produksi total didapatkan dari akumulasi nilai produksi Savana Bekol.

Kebutuhan Pakan Satwa

Besarnya kebutuhan hijauan rumput pakan menggunakan prediksi bahwa hewan ruminansia membutuhkan sebanyak 10% dari berat badan menurut penelitian Tillman (1984). Hewan yang dihitung kebutuhan pakan dalam penelitian ini adalah hewan ruminansia yang terdapat di Taman Nasional Baluran terutama di Kawasan Prioritas Restorasi Savana Bekol. Satwa yang diperhitungkan kebutuhan pakan sebanyak 3 jenis hewan yaitu banteng jawa (*bos javaicus*), rusa timor (*cervus timorensis*), dan kerbau (*bubalus bubalis*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi Penutup Lahan

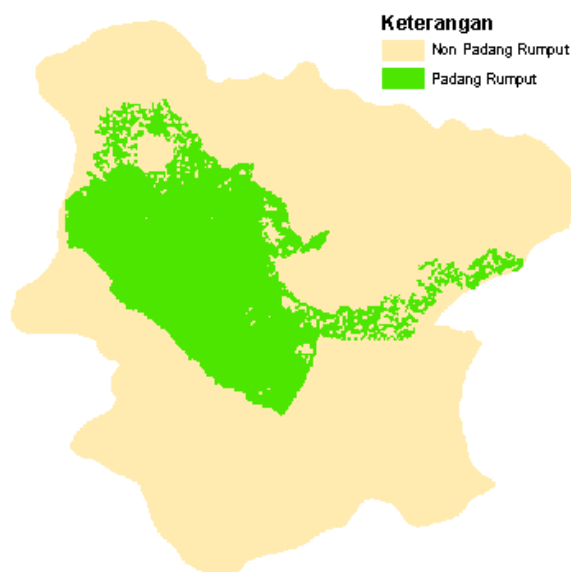
Keanekaragaman vegetasi penutup lahan dijumpai pula pada daerah kajian yang dibatasi oleh kawasan prioritas restorasi ekosistem Savana Bekol. Vegetasi penutup yang berada di daerah kajian didominasi oleh savana dan hutan musim dataran rendah.

Perhitungan produksi hijauan rumput pakan difokuskan pada padang rumput saja, sehingga perlu dipisahkan jenis penutup lahannya. Oleh sebab itu klasifikasi penutup lahan dilakukan untuk memisahkan tutupan yang mempengaruhi produksi hijauan rumput pakan. Sistem klasifikasi penutup lahan yang digunakan membagi kenampakan penutup lahan pada daerah kajian menjadi kelas non padang rumput dan kelas padang rumput

Tabel 1 Hasil Klasifikasi Penutup Lahan

Penutup Lahan	Luas (Ha)	Jumlah Pikel
Padang Rumput	139,3776	38.716
Non Padang Rumput	457,2619	127.017

Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa penutup lahan dengan kelas non padang rumput mendominasi pada daerah kajian dengan luas 457.2619 hektar. Kelas padang rumput mempunyai luas 139.3776 hektar. Hasil klasifikasi penutup lahan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Hasil Klasifikasi Penutup Lahan

Transformasi Indeks Vegetasi

Hasil transformasi indeks vegetasi menggunakan NDVI mempunyai nilai yang variatif. Penutup lahan yang sama dengan kenampakan rumput mempunyai rentang nilai yang sangat berbeda. Hasil transformasi NDVI sebesar 0.240577 sampai dengan 0.629794. Julat nilai yang berbeda menunjukkan perbedaan kuantitas jumlah rumput di Savana Bekol.

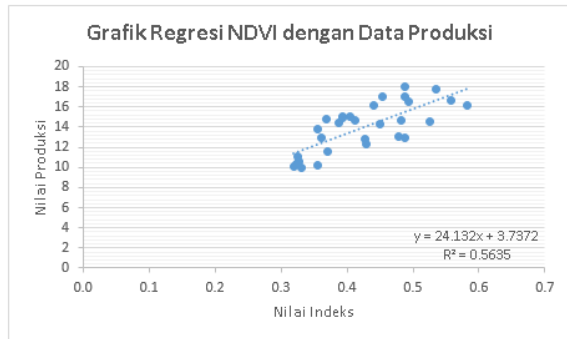
Penggunaan transformasi SAVI sedikit berbeda dengan NDVI. Indeks vegetasi SAVI mempertimbangkan gangguan yang diakibatkan oleh latar belakang tanah. Indeks vegetasi ini dipilih karena objek kajian sebagian besar berupa padang rumput yang memungkinkan dipengaruhi oleh latar belakang tanah. Secara formula tidak jauh berbeda dengan formula NDVI namun SAVI mempunyai tambahan factor tingkat kerapatan vegetasi. Faktor kerapatan vegetasi juga memperhatikan jenis vegetasi dan latar belakang tanah. Nilai kerapatan vegetasi pada kelas padang rumput dipilih nilai 1 karena tutupan rumput dengan kerepatan yang jarang samai sedang dengan latar belakang tanah yang terlihat dengan jelas. Hasil Transformasi indeks vegetasi menggunakan SAVI pada padang rumput bernilai 0.092222 sampai dengan 0.333568.

Produksi Hijauan Rumput Pakan

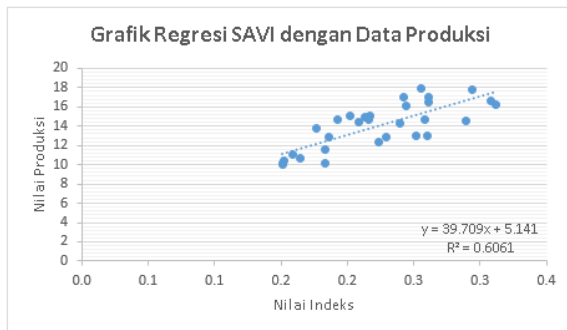
Hasil sampel uji yang berjumlah 30 sampel dapat dilihat pada tabel 10. Nilai sampel model yang menggunakan ukuran petak sebesar 9x9 meter dilakukan konversi nilai ke petak ukuran 6x6 agar sesuai dengan ukuran piksel citra. Data sampel hasil konversi dengan nilai indeks vegetasi baik SAVI dan NDVI dilakukan regresi untuk mengetahui hubungan dari kedua data tersebut.

Hasil regresi data produksi hijuan rumput pakan dengan data indeks vegetasi SAVI dan NDVI menunjukkan perbedaan

pada nilai R^2 . Nilai R^2 hasil regresi indeks NDVI dengan data produksi sebesar 0.5635 atau 56,35% sedangkan nilai R^2 hasil regresi indeks SAVI sebesar 0.6061 atau 60,61%.



Gambar 2. Grafik Regresi Indeks NDVI



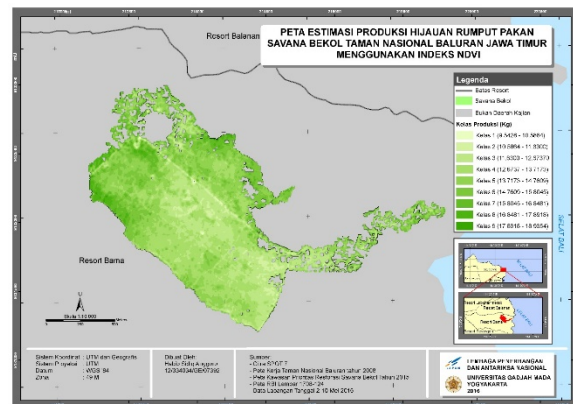
Gambar 3. Grafik Regresi Indeks SAVI

Persamaan yang dihasilkan indeks NDVI adalah $y = 24.132x + 3.7372$ indeks dan indeks SAVI adalah $y = 39.709x + 5.141$. Nilai indeks vegetasi (x) dimasukkan persamaan tersebut dan dihasilkan nilai produksi hijauan rumput pakan (y). Nilai produksi total didapatkan dari jumlah total dari nilai produksi yang telah dikalikan oleh jumlah frekuensi pada setiap nilai produksi. Nilai total produksi hasil pemodelan NDVI didapatkan berat hijauan rumput pakan sebesar 534980,5 kg, sedangkan pemodelan SAVI sebesar 524379,3 kg. Hasil produksi hijauan rumput pakan dari kedua model merupakan nilai kemampuan produksi Savana Bekol dalam satu tahun. Hasil produksi hijauan rumput pakan hasil estimasi dapat dilihat pada table 2.

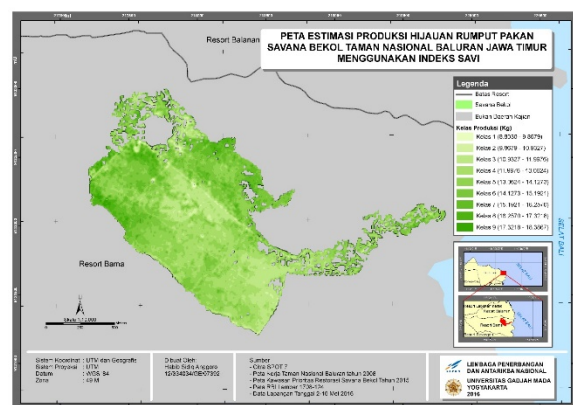
Tabel 2 Hasil Produksi Hijauan Rumput Pakan

Indeks	Produksi Total / Tahun (kg)
NDVI	534980.5
SAVI	524379.3

Hasil dari nilai produksi disajikan dalam bentuk peta agar lebih mudah untuk mengetahui besaran produksi hijauan rumput pakan beserta sebarannya. Data produksi disajikan ke dalam peta masing masing indeks vegetasi yang digunakan. Penyajian yang berbeda bertujuan untuk mengetahui perbedaan sebaran spasial produksi hijauan rumput pakan berdasarkan Transformasi indeks vegetasi yang digunakan.



Gambar 4. Peta Estimasi Produksi Indeks NDVI



Gambar 4. Peta Estimasi Produksi Indeks NDVI

Uji Akurasi

Akurasi model produksi dilakukan dengan pengujian menggunakan 15 titik sampel data lapangan sebagai sampel uji. Metode yang digunakan untuk melakukan uji akurasi yaitu dengan melihat presentase kebenaran disetiap titik titik sampel. Perhitungan yang dilakukan dengan membandingkan nilai selisih sampel dengan data sampel uji. Hasil rasio tersebut didapatkan nilai presentase akurasi. Sampel yang digunakan untuk menguji merupakan sampel independen tidak termasuk dalam sampel yang digunakan untuk pembangunan model produksi. Hasil akurasi yang dihasilkan antara kedua model mempunyai selisih akurasi tidak terlalu jauh. Model produksi hijauan rumput pakan NDVI mempunyai akurasi sebesar 76.4208%. Model produksi hijauan rumput pakan SAVI mempunyai akurasi sebesar 77.3285% lebih tinggi sebesar 0.9076%.

Kecukupan Pakan

Hasil perhitungan menunjukkan kecukupan pakan yang sangat besar untuk setiap jenis satwa. Model produksi tahunan indeks NDVI dengan nilai produksi sebesar 524.379,3 kg. Nilai Produksi model NDVI dapat mencukupi kebutuhan pakan 21 ekor Banteng Jawa atau 127 ekor Rusa Timor atau 16 ekor Kerbau Liar. Model produksi tahunan indeks SAVI dengan nilai produksi 534.980,5 kg dapat mencukupi kebutuhan pakan 20 ekor Banteng Jawa atau 124 ekor Rusa Timor atau 15 ekor Kerbau Liar. Nilai kecukupan pakan merupakan kemampuan Savana Bekol untuk memproduksi hijauan pakan serta kemampuan untuk memenuhi kebutuhan pakan setiap jenis satwa. Angka kecukupan pakan berbanding lurus dengan nilai produksi dari setiap model. Semakin besar nilai produksi maka semakin banyak pula satwa yang dapat tercukupi kebutuhan pakannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kemampuan citra SPOT 7 untuk identifikasi hijauan rumput pakan di Savana Bekol dilihat berdasarkan akurasi hasil klasifikasi multispektral. Berdasarkan metode *Maximum Likelihood* akurasi total didapatkan sebesar 93,4346% dan akurasi indeks kappa sebesar 82,89%.
2. Kemampuan produksi hijauan rumput pakan Savana Bekol dihitung berdasarkan model NDVI dan SAVI. Hasil estimasi model NDVI sebesar 3.838,353 kg/ha dan dapat memenuhi kebutuhan pakan 21 ekor banteng jawa atau 127 ekor rusa timor atau 16 ekor kerbau liar. Hasil estimasi model SAVI sebesar 3.762,292 kg/ha dan dapat memenuhi 20 ekor banteng jawa atau 126 ekor rusa timor atau 15 ekor kerbau liar.
3. Kemampuan citra SPOT 7 untuk estimasi produksi hijauan rumput pakan dilihat berdasarkan akurasi hasil model. Akurasi model produksi NDVI sebesar 76,4208% sedangkan model produksi SAVI sebesar 77,3285%

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, HS. 1980. *Potensi Makanan Banteng (Bos javanicus) di Cagar Alam Ujung Kulon*. Bogor: Fakultas Kehutanan, IPB. Bogor.
- Danoedoro, Projo. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- McIlroy, R. J. 1977. *Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika*. Pradya

- Ramirez, R.G. 1999. *Feed resources and feeding techniques of small ruminants under extensive management condition*. Small Ruminant Research 34:215-230.
- Tillman, A. D., Hartadi, H., Reksohadiprojo, S., Prawiro Kusumo, S., & Lebdosukojo, S. (1984). *Ilmu makanan ternak dasar* (p.422). Yogyakarta:Gajah Mada University Press.