

**MODEL SEBARAN SPASIAL DAN KESESUAIAN HABITAT  
SPESIES INVASIF MANTANGAN (*Merremia peltata* (L.) Merr.)  
DI TAMAN NASIONAL BUKIT BARISAN SELATAN  
(*Spatial Distribution Model and Habitat Suitability of Invasive Species of Mantangan (Merremia peltata (L.) Merr.) in Bukit Barisan National Park*)**

Rudi Hermawan<sup>1</sup>, Agus Hikmat<sup>2</sup>, Lilik Budi Prasetyo<sup>3</sup>, Titiek Setyawati<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa, Bogor  
email: rudihermawanipb@gmail.com

<sup>2</sup>Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas IPB  
email: ahikmat62@yahoo.com

<sup>3</sup>Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas IPB  
email: lbprastdp@yahoo.com

<sup>4</sup>Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi, Bogor.  
email: titiek2962@gmail.com

**ABSTRACT**

*Some of conservation area is invaded by some invasive species like Merremiapeltata in Bukit Barisan Selatan National Park. The aim of this study is to identify the distribution and habitat characteristics of M. peltata, as well as building a model of the spatial distribution and habitat suitability of M. peltata Tampang Resort, BBSNP. The research was conducted at Resort Tampang, BBSNP, from March to May 2014. For modeling, have been used 9 independent variables, like distance from the road, distance from the garden, elevation, slope, aspect, surface temperature, Normalized Difference Index (NDVI), Normalized Moisture Index (NDMI), and Forest Canopy Density (FCD). Modeling process that have been done with binary logistic regression used GIS-based modeling. The result of habitat suitability analysis show that the most suitable habitat for M. peltata at the Tampang Resort BBSNP is at elevation of 0-100 meters above sea level, slope 8-15%, aspect 90-180degrees, distances from the road >800 meters, distance from the garden/human activities >800 meter, surface temperature <26°C, NDVI values between 0.42-0.62, NDMI value between 0.3-0.4, and FCD value between 50-75%. The results of validation test shows that model can predict 96.87% of M. peltata presence, and 50% of M. peltata absence at Tampang Resort, BBSNP.*

*Key words : Spatial distribution model, invasive species, Habitat suitability, Merremia peltata*

**ABSTRAK**

Beberapa kawasan konservasi mengalami ancaman spesies invasif seperti *Merremia peltata* di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi distribusi dan karakteristik habitat *Merremia peltata* sebagai spesies invasif serta membangun model distribusi spasial dan kesesuaian habitat *M. peltata* di Resort Tampang, TNBBS. Penelitian telah dilakukan di Resort Tampang, TNBBS, dari Maret hingga Mei 2014. Pemodelan menggunakan 9 peubah bebas, yaitu jarak dari jalan, jarak dari kebun, ketinggian tempat, kelerengan, arah kelerengan, suhu permukaan, Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Normalized Difference Moisture Index (NDMI), dan Forest Canopy Density (FCD). Proses pemodelan dilakukan dengan menggunakan analisis regresi logistik biner dan pendekatan Global Information System (GIS). Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor habitat yang paling sesuai yaitu pada ketinggian tempat 0 – 100 mdpl, kelerengan 0 – 8%, arah kelerengan 0 – 90 derajat, jarak dari jalan >800 meter, jarak dari kebun >800 meter, suhu permukaan <26°C, nilai NDVI antara 0,42 – 0,62, nilai NDMI antara 0,3 – 0,4, dan nilai FCD antara 50% – 75%. Hasil uji validasi menunjukkan bahwa model yang dibangun mampu memprediksi kehadiran mantangan hingga 96,87%, dan mampu memprediksi ketidakhadiran hingga 50% di Resort Tampang TNBBS.

Kata kunci : Model sebaran spasial, kesesuaian habitat, spesies invasif, *Merremia*

## I. PENDAHULUAN

Kawasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) yang luasnya 315.695 ha mengalami tekanan habitat oleh adanya spesies tumbuhan lokal yang invasif, khususnya di Resort Tampang. Tumbuhan tersebut adalah mantangan (*Merremia peltata* (L.) Merr.), termasuk dalam family Convolvulacea. Saat ini, 2% dari total luas kawasan TNBBS terinvasi oleh mantangan (Azis 2012, FORDA 2013, dan Master *et al.* 2013). Mantangan di TNBBS dikategorikan sebagai tumbuhan lokal yang invasif karena keberadaannya membahayakan bagi lingkungan. Bahaya yang ditimbulkan bagi lingkungan tersebut seperti menjadi pesaing spesies asli lainnya yang mengisi relung ekologis yang sama; mengganggu jaring makanan; mengurangi keanekaragaman hayati, antara lain membunuh spesies asli lainnya dengan cara mencekik; mengancam populasi tumbuhan yang ada di sekitar tempat tumbuhnya; menurunkan tingkat kualitas habitat; mengganggu nilai estetika alamiah; dan menghambat mobilitas fauna besar di TNBBS. Salah satu contoh kasus bahaya invasi dari mantangan yaitu mengganggu habitat alami beberapa jenis satwa liar di TNBBS (Master *et al.* 2013).

Kecepatan pertumbuhan mantangan di TNBBS tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaian habitatnya. Faktor-faktor tersebut bisa berupa biologi, fisika, lingkungan, maupun faktor manusia. Sampai saat ini belum ada penelitian terkait model spasial sebaran dan kesesuaian habitat mantangan di TNBBS dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG). Menurut Hasan (2012) salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendapatkan informasi faktor-faktor habitat yang penting bagi suatu spesies adalah pemodelan berbasis SIG. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui model sebaran spasial dan kesesuaian habitat mantangan di Resort Tampang, TNBBS.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada Maret 2014. Lokasi penelitian berada di Resort Tampang (18.079,89 ha), Kawasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS). Analisis data dilakukan di Laboratorium Analisis Lingkungan dan Pemodelan Spasial, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

### B. Alat dan Bahan

Objek penelitian adalah mantangan (*Merremia peltata* (L.) Merrill). Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kompas, pita ukur, *tallysheet*, tambang plastik, meteran, alat *Global Positioning System* (GPS) *receiver*, kamera digital, binokuler, SPSS Statistic 19, MINITAB 16, Arc GIS 9.3, dan ERDAS Imagine 9.1, FCD Software, citra LANDSAT 8/OLI (*Onboard Operational Land Imager*) path 124/row64 USGS akuisisi 4 Juni 2013, Aster DEM (*Digital Elevation Model*), peta batas kawasan dan peta zonasi dari TNBBS, dan peta rupa bumi skala 1:50.000 dari BIG (Badan Informasi Geospasial).

### C. Pengumpulan Data

#### 1. Peta jarak dari jalan dan jarak dari kebun

Peta jarak dari jalan diperoleh dari peta rupa bumi skala 1:50.000 yang kemudian dianalisis dengan metode *euclidan distance* menggunakan ArcGIS 9.1 dan diubah menjadi layer raster dengan ERDAS Imagine 9.3. Peta jarak dari kebun diperoleh dari hasil pemeriksaan lapangan. Berdasarkan hasil pemeriksaan lapangan maka kebun masyarakat tersebar di sebelah timur yang berbatasan langsung dengan batas areal Resort Tampang, TNBBS.

#### 2. Ketinggian tempat, arah lereng, dan kelerengan

Peta ketinggian tempat, arah lereng, dan kelerengan diperoleh dari peta (*layer*) hasil rekaman satelit ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection*

Radiometer) dalam bentuk DEM (*Digital Elevation Model*). ASTER DEM tersebut diolah dengan bantuan perangkat lunak ArcGis 9.3 sehingga menghasilkan peta ketinggian tempat, arah lereng, dan kelerengan.

### 3. Peta kerapatan tajuk (dilakukan dengan menggunakan data NDVI dan FCD)

Peta kerapatan tajuk menghasilkan dua variable spasial, yaitu variable NDVI dan variable FCD. Variabel NDVI diperoleh dari hasil analisis terhadap citra Landsat dengan melibatkan kanal (*band*) 4 dan kanal 5. Sedangkan variable FCD diperoleh dari hasil analisis Citra Landsat software FCD mapper.

### 4. Peta suhu dan kelembaban (dengan suhu dan NDMI)

Peta suhu dan NDMI dilakukan dengan melakukan analisis terhadap citra Landsat. Peta suhu diperoleh dari hasil analisis nilai radiasi spectral dari citra Landsat kanal (*band*) 10 serta konversi satuan suhu dari kelvin ke celcius. Peta NDMI diperoleh dari hasil analisis citra Landsat kanal (*band*) 5 dan kanal (*band*) 6.

### 5. Kehadiran dan ketidakhadiran mantangan di lapangan

Data kehadiran dan ketidakhadiran Mantangan diperoleh dari hasil pemeriksaan pada kondisi lapangan yang dipadukan dengan peta hasil *overlay* antara variabel jarak dari jalan, jarak dari kebun, ketinggian tempat, lereng, kelerengan, NDVI, FCD, suhu, dan NDMI.

## D. Analisis Data Spasial

### 1. Menentukan model dengan Regresi logistic biner

Data yang dikumpulkan berupa data kehadiran dan ketidakhadiran, sehingga data tersebut berbentuk biner (ada atau tidak, 1 atau 0). Sebelum dianalisis regresi logistik, dilakukan normalisasi sebaran data, kemudian dilakukan uji VIF (*variance inflation model*). Jika data tidak menyebar normal maka

dilakukan transformasi terhadap data yang dimiliki oleh tiap peubah bebas. Uji VIF dilakukan untuk mengetahui keberadaan multikolinearitas antar peubah bebas. Setelah dilakukan normalisasi data dan uji VIF, maka dilanjutkan dengan regresi logistik biner. Model regresi logistik biner dirumuskan sebagai berikut:

$$Z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n$$

Sehingga peluang kesesuaian habitatnya yaitu:

$$P_i = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n)}}$$

Dengan  $Z =$  kehadiran atau ketidakhadiran mantangan,  $\beta_0 =$  intersep atau konstanta regresi,  $\beta_n =$  koefisien dari variabel penduga ke- $n$ ;  $n =$  jumlah variabel penduga,  $x_n =$  variabel penduga ke- $n$ ;  $i =$  titik observasi ke- $i$ ,  $P_i =$  peluang kesesuaian habitat mantangan untuk titik observasi ke- $i$ ; dan  $e =$  *exponential* = bilangan natural (2,718282).

Model spasial regresi logistik kesesuaian habitat hanya menunjukkan kelas kategori habitat yaitu kategori sangat sesuai, sesuai, dan tidak sesuai bagi mantangan. Penentuan ambang batas kategori mengacu pada Supranto (2000) yang menentukan interval kelas habitat (IKH) ambang batas suatu kategori berdasarkan persamaan berikut:

$$IKH = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{\text{Jumlah kelas atau kategori}}$$

Berdasarkan persamaan tersebut, ambang batas yang digunakan untuk masing-masing kategori yaitu nilai  $0,003 < P \leq 0,334$  termasuk kategori kelas “kesesuaian rendah”, nilai  $0,334 < P \leq 0,665$  termasuk kategori kelas “kesesuaian sedang”, dan nilai  $0,665 < P \leq 0,996$  termasuk kategori kelas “kesesuaian tinggi”.

### 2. Uji kelayakan model

Model diuji kelayakannya dengan menggunakan uji Hosmer-Lemeshow (Hosmer *et al.* 1997). Pengujian terhadap tingkat kemampuan peubah bebas memprediksi peubah terikat dilakukan melihat hasil uji *Negelkerke R Square*. Semakin tinggi nilai

*Negelkerke R Square* maka semakin baik peubah bebas tersebut memprediksi peubah terikat.

### 3. Validasi model

Persamaan terkait persentase validitas model adalah sebagai berikut:

$$\text{Validasi} = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Dengan validasi merupakan persentase kepercayaan,  $n$  merupakan jumlah petak ditemukannya mantangan pada suatu kelas kesesuaian, dan  $N$  merupakan jumlah total petak ditemukannya mantangan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Sebaran Perjumpaan

Sebaran perjumpaan berupa titik kehadiran dan ketidakhadiran mantangan di lapangan. Titik yang berhasil dikumpulkan sebanyak 156 titik, dengan rincian yaitu 86 titik kehadiran (*presence*) dan 70 titik ketidakhadiran (*absence*). Sebaran titik sampel yang telah dipilih tidak selalu ada mantangannya. Hal ini menggambarkan bahwa mantangan tidak tersebar merata di semua tempat.

Dari total titik kehadiran dan ketidakhadiran dipilih secara acak (*random*) sebanyak 70% (108 titik) sampel yang akan digunakan untuk model, dan 30% (56 titik) untuk validasi model. Dari 70% (108) titik sampel tersebut komposisinya harus 50% (54 titik) merupakan titik kehadiran dan 50% (54 titik) merupakan titik ketidakhadiran. Ditetapkan titik model 70% untuk kehadiran dan ketidakhadiran mantangan karena bertujuan agar memenuhi kaidah bahwa sampel minimal untuk regresi logistik biner adalah 50 sampel titik kehadiran, dan 50 sampel titik ketidakhadiran (data dasar tidak dipublikasikan).

## B. Karakteristik Peubah Kesesuaian Habitat

### 1. Jarak dari jalan

Jalan merupakan salah satu saluran aktifitas manusia yang bisa mempercepat sebaran jenis invasif (BLM 1999 dalam Gelbard *et al.* 2003) dan merupakan tempat yang bisa mempercepat persebaran tumbuhan invasif karena memiliki pasokan cahaya matahari yang optimal (Lundgren *et al.* 2004). Dengan demikian, jalan dijadikan sebagai variabel yang dilibatkan dalam analisis.

Jalan yang ada di Resort Tampang merupakan jalan setapak. Kondisi jalan setapak yang ada di lokasi penelitian terkadang berada di kawasan hutan yang tidak bertajuk (terbuka), terkadang juga berada di dalam kawasan hutan dengan kondisi tajuk yang rapat. Pada kondisi lokasi jalan dengan tutupan tajuk terbuka dan merupakan vegetasi pionir yang umur suksesinya kurang dari lima tahun, maka frekuensi perjumpaan dengan mantangan semakin sedikit bahkan tidak ada.

Pada lokasi dengan kiri-kanan jalan merupakan lokasi yang telah mengalami suksesi sekitar lima hingga sepuluh tahun akan banyak ditemukan mantangan. Mantangan pada lokasi tersebut, hutan sekundernya misalnya, sifatnya cenderung menginvasi habitat tempat tumbuhnya. Berbeda lagi dengan lokasi kiri-kanan jalan yang tertutup rapat oleh pohon, bahkan di atas jalan ternaungi oleh tajuk pohon, maka sangat sulit menemukan mantangan. Mantangan bisa dijumpai pada lokasi kiri-kanan jalan yang ternaungi tapi sifatnya tidak menginvasi.

### 2. Jarak dari kebun

Salah satu bentuk penggunaan lahan adalah untuk berkebun. Penggunaan lahan memiliki hubungan positif dengan penambahan kelimpahan spesies invasif (Lundgren *et al.* 2004). Hasil analisis data citra menunjukkan bahwa kisaran jarak dari kebun yang ada pada lokasi penelitian yaitu 0 – 8 736.13 meter. Rentang jarak dari kebun tersebut dikelaskan. Standar klasifikasi sama

dengan standar yang diterapkan pada faktor jarak dari jalan, yaitu 0 – 400 meter, 400 – 800 meter, dan >800 meter.

Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat setempat, Resort Tampang sebelum tahun 1982 merupakan areal Hak Pengelolaan Hutan (HPH). Setelah 1982 ditetapkan sebagai kawan lindung atau Pusat Pelestarian Alam (PPA). Ketika masih berstatus HPH, banyak sekali pembukaan hutan dan tidak sedikit dijadikan kebun kopi, coklat, dan lada, bahkan dijadikan pemukiman oleh masyarakat sekitar. Hanya lokasi-lokasi tertentu yang tidak dibuka karena keterbatasan aksesibilitas, curam, tebing berbatu, dan sebagainya. Suyadi (2011) menyatakan bahwa laju deforestasi di TNBBS beragam menurut tingkat kelerengan. Pada kelerengan datar (0 – 20%) terjadi deforestasi seluas 16,5 km<sup>2</sup>/tahun, sedangkan pada kelerengan >40% hanya terjadi deforestasi 0,8 km<sup>2</sup>/tahun.

Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa pada lokasi dengan aksesibilitas yang sulit masih dapat dijumpai pohon berdiameter sekitar 150 cm. Pada lokasi hutan primer yang terbuka (*gap*) masih bisa dijumpai adanya mantangan. *Gap* biasa terjadi karena robohnya kayu besar sehingga terjadi pembukaan tajuk. Liana (termasuk mantangan) dapat mengisi sekitar 30% dari total tutupan lahan ketika telah terjadi kesenjangan tajuk pada areal hutan (Uhl *et al.* 1988).

### 3. Ketinggian tempat

Hasil analisis permukaan terhadap peta (*layer*) ketinggian tempat memperlihatkan bahwa Resort Tampang memiliki kisaran ketinggian 0 – 294 mdpl. Jika mengacu pada penyebaran mantangan menurut ketinggian tempat di Polynesia Prancis yaitu 0 – 600 mdpl (SPREP 2000); di Samoa bisa mencapai ketinggian hingga sekitar 300 mdpl, sehingga pengaruhnya hanya terjadi pada habitat dataran rendah (Whistler 1995a, dalam Kirkham 2005); serta di Fiji bisa mencapai ketinggian 400 mdpl dengan tipe habitat berupa hutan, perbatasan hutan, perbukitan

yang terbuka, dan sepanjang jalan raya (Smith 1991, PIER 2005 dalam ISSG 2006). Berdasarkan informasi tersebut maka Resort Tampang secara keseluruhan merupakan lokasi yang sesuai untuk habitat mantangan. Berdasarkan hal tersebut maka klasifikasi ketinggian tempat di Resort Tampang berdasarkan asumsi bahwa setiap adanya perubahan ketinggian tempat 100 mdpl maka akan terjadi perubahan suhu (Handoko 1993). Oleh karena itu klasifikasi dalam visualisasi peta di sini dibagi menjadi tiga kelas ketinggian yaitu 0 – 100 mdpl, 100 – 200 mdpl, dan >200 mdpl.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada ketinggian 0 – 100 mdpl merupakan lokasi dominan persebaran mantangan. Pada ketinggian 100 – 200 mdpl dan > 200 mdpl biasa ditemukan mantangan yang bentuk daunnya lebih kecil dan secara nyata tidak menunjukkan sifat invasi (mendominasi total kawasan secara masif).

### 4. Kelerengan

Bochet *et.al.* (2000) menyatakan bahwa aliran permukaan pada lokasi dengan kelerengan yang miring akan mengalami perlambatan jika aliran tersebut menabrak gundukan tanah (*mound*). Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan analisis terhadap faktor kelerengan yang ada pada lokasi penelitian. Kelerengan pada Resort Tampang dibagi menjadi lima kelas kelerengan yaitu datar (0% – 8%), landai (8% – 15%), agak curam (15% – 25%), curam (25% – 40%), dan sangat curam (>40%). Pembagian kelas tersebut mengacu pada pembagian kelas oleh Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial, Nomor: P.4/v-set/2013 tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis (Kemenhut 2013).

Mantangan lebih banyak ditemukan pada lokasi yang datar. Kenaikan tingkat kecuraman berbanding terbalik dengan ditemukannya mantangan. Keberadaan mantangan dalam jumlah banyak pada tempat datar mungkin juga dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah.

Semakin datar kelerengan tanah maka akan semakin subur. Hal tersebut bisa terjadi karena kecepatan pencucian hara tanah pada tanah datar lebih lambat dibanding kelas kelerengan lainnya.

Lambatnya pencucian unsur hara memungkinkan terjaganya deposit hara dalam jumlah lebih banyak dibanding lokasi dengan tingkat kecuraman tinggi. Master (2012) menyatakan bahwa mantangan di areal hutan terinvansi lebih menyukai lokasi yang kandungan unsur haranya lebih tinggi dibanding areal hutan yang kurang/tidak terinvansi

## 5. Arah lereng

Utomo *et al.* (2007) menyatakan bahwa tumbuhan invasif memiliki sifat membutuhkan cahaya matahari yang tinggi, sehingga akan menyebabkan jenis ini lebih banyak mengikat karbon dalam jaringan daun untuk pertumbuhannya. Berdasarkan hal tersebut maka arah lereng perlu diperhitungkan karena berhubungan dengan intensitas cahaya matahari.

Mantangan dapat tumbuh pada berbagai aspect yang ada di Resort Tampang. Keberadaan mantangan pada setiap aspect tersebut sesuai dengan sifat liana secara umum, yaitu dapat tumbuh pada rentang habitat yang lebih lebar dibanding dengan pepohonan. Bazzaz *et al.* (1982) dalam Toledo-Aceves *et al.* (2008) menyatakan bahwa liana memiliki sifat daya *survive* yang jauh lebih tinggi dibanding tumbuhan lain dalam ekosistem.

Keberadaan mantangan di setiap *aspect* yang ada mungkin dipengaruhi juga oleh intensitas cahaya matahari yang tidak jauh berbeda sepanjang waktu penyinarannya, yaitu dari pagi hingga sore hari. Intensitas matahari tersebut dipengaruhi oleh posisi lokasi penelitian yang berada di daerah tropis

## 6. NDVI

NDVI merupakan indeks spektral yang sangat terkenal dipakai dalam analisis terkait vegetasi dan lingkungan yang memerlukan

variabel kerapatan vegetasi (Danoedoro 2012). Hasil analisis terhadap data citra digital, diperoleh bahwa nilai NDVI yang ada pada keseluruhan Resort Tampang berkisar antara -0,16 hingga 0,62. Pada kisaran nilai NDVI -0,16 – 0 tidak ditemukan mantangan karena sesuai dengan kondisi di lapangan bahwa mantangan tidak dapat tumbuh di tanah yang basah apalagi di area tergenang seperti rawa. Nilai NDVI = 0 jarang atau bahkan tidak dapat menemukan mantangan karena kisaran nilai itu sudah termasuk juga pantai berpasir yang terbuka seperti pasir pantai yang terbuka.

Nilai NDVI pada kisaran minimal 0 dan maksimal 0,62 sudah dapat ditemukan mantangan dengan frekuensi perjumpaan yang beragam. Pada lokasi pantai berpasir dan atau berbatu tidak ditemukan mantangan. Berdasarkan kondisi lapangan maka frekuensi kehadiran mantangan di hutan primer dengan tajuk rapat dan didominasi strata pohon lebih sedikit dibanding dengan frekuensi kehadiran mantangan di tempat yang ditumbuhi vegetasi strata semai hingga tiang. Hal tersebut sesuai dengan Master (2012) yang menyatakan bahwa hasil analisis vegetasi memberikan gambaran bahwa frekuensi perjumpaan mantangan akan lebih tinggi jika tutupan tajuk hutan semakin terbuka.

## 7. FCD

Model FCD lebih kompleks dibanding model indeks vegetasi lainnya karena FCD tidak hanya melibatkan informasi spektral dari saluran merah dan inframerah dekat, tetapi juga memanfaatkan beragam informasi spektral dari saluran biru hingga termal (Danoedoro 2012).

Hasil analisis spasial antara FCD dengan titik perjumpaan mantangan di lapangan menunjukkan bahwa habitat yang paling luas tingkat kesesuaiannya bagi mantangan yaitu lokasi dengan FCD berkisar antara 50% – 75% seluas 6.749,24 ha. Secara berurutan diikuti oleh FCD 0 – 25% seluas 3.948,04 ha, FCD 75 – 99% seluas 3.426,39 ha, dan FCD 25 – 50% seluas 2.000,78 ha. Jika dilihat secara keseluruhan, hasil analisis FCD

memperlihatkan bahwa pada tiap kerapatan vegetasi bisa ditemukan mantangan. Keberadaan mantangan di Resort Tampang bisa ditemukan baik di hutan primer, hutan sekunder, semak belukar, maupun lahan terbuka.

Mantangan merupakan sejenis liana sehingga wajar jika memiliki sebaran pada berbagai tipe tutupan lahan. Hal tersebut sesuai dengan Bazzaz *et al.* (1982) dalam Toledo-Aceves *et al.* (2008) menyatakan bahwa liana memiliki sifat daya *survive* yang jauh lebih tinggi dibanding tumbuhan lain dalam ekosistem.

## 8. Suhu

Suhu di Resort Tampang, berkisar antara 21,98 – 27,23<sup>0</sup>C. Klasifikasi suhu pada analisis citra dibagi menjadi dua kelas (kelas <26<sup>0</sup>C dan kelas >26<sup>0</sup>C). Hal tersebut mengacu Master (2012) yang menyatakan bahwa kisaran suhu >26<sup>0</sup>C merupakan kisaran suhu rata-rata yang cocok bagi mantangan di TNBBS. Diketahui bahwa sebaran suhu permukaan >26<sup>0</sup>C di lapangan sangat terbatas dan lokasinya tepat di pinggir pantai yang berpasir. Lokasi yang memiliki suhu permukaan >26<sup>0</sup>C tersebut merupakan lokasi berpasir dan landai serta tidak ada tutupan vegetasinya. Sepanjang penelitian di lapangan tidak pernah ditemukan mantangan pada lokasi berpasir dan tidak bervegetasi (terbuka). Dengan demikian, penambahan suhu akan berbanding lurus dengan semakin besarnya peluang menemukan mantangan jika di lokasi tersebut ditumbuhi vegetasi lain. Pada rentang suhu 21,98 – 27,23<sup>0</sup>C merupakan paling banyak ditemukan mantangan. Pada lokasi dengan rentang suhu tersebut merupakan areal yang bervegetasi dari strata semai hingga pohon. Berdasarkan hasil analisis statistik maka variabel suhu ini tidak berpengaruh nyata terhadap variabel terikat yang dibangun (Sig. 0,46). Hal ini bisa terjadi karena rentang suhu untuk mantangan adalah sangat lebar, dari suhu tropis seperti di Indonesia (Master 2012) hingga sub tropis seperti di Prancis (Whistler 1995). Rentang suhu yang lebar

berhubungan juga dengan rentang intensitas cahaya yang lebar pula. Banyak spesies invasif memiliki kemampuan menyebar dan mampu bertahan hidup pada rentang intensitas cahaya yang lebih lebar (Dreyer *et al.* 1987, Lutz 1943 dan Yost *et al.* 1991).

## 9. NDMI

NDMI merupakan band dari citra landsat yang digunakan untuk menilai kelembaban vegetasi. NDMI di Resort Tampang memiliki rentang nilai indeks dari -0,06 – +0,4. Rentang tersebut sangat berhubungan dengan kondisi kelembaban pada saat perekaman oleh satelit Landsat, yaitu musim kemarau yang terjadi pada bulan Juni. Hasil analisis antara luas area kesesuaian habitat dengan luas area NDMI memperlihatkan bahwa interval NDMI 0,3 – 0,4 memiliki kesesuaian yang paling tinggi seluas 12.252,66 Ha, diikuti oleh interval NDMI 0 – 0,3 seluas 3.869,63 Ha, kemudian diikuti interval NDMI -0,06 – 0 seluas 4,49 Ha. Batas bawah nilai NDMI tersebut (0,3) akan lebih besar (>0,3) jika perekaman oleh satelit dilakukan pada musim penghujan. Selain dipengaruhi oleh adanya musim, kisaran nilai NDMI suatu lokasi juga dipengaruhi oleh kerapatan vegetasi yang ada di areal studi.

### C. Hasil Analisis Kesesuaian Habitat

#### 1. Regresi logistic biner

Sebaran data harus normal sehingga dilakukan transformasi berupa transformasi akar (*squareroot*, SQRT) dan perubahan tiap variabel menjadi nilai positif (+2). Berdasarkan hasil transformasi maka tiap variabel berubah mengikuti formula “[SQRT (data asli peubah + 2)]”. Setelah dilakukan transformasi kemudian dilakukan uji multikolinieritas. Berdasarkan hasil uji multikolinieritas maka tidak terjadi multikolinieritas pada peubah karena nilai toleransi pada *collinierarity* statistiknya berkisar antara 0,263 hingga 0,772, dan nilai VIF berkisar antara 1,296 hingga 3,795. Karena seluruh peubah yang dilibatkan dalam membangun model tidak terjadi

multikolinieritas, maka seluruh peubah tersebut diikutsertakan dalam proses analisis selanjutnya, yaitu analisis dengan metode regresi logistik biner. Hasil analisis regresi logistik diperoleh persamaan probabilitas kesesuaian habitat mantangan (P) yaitu

$$“P = (\text{Exp.Z})/(1 + \text{Exp.Z})”$$

Keterangan :

$$Z = -130.868 + [0.53*\text{SQRT}(\text{jarak dari jalan}+2)] + [0.128*\text{SQRT}(\text{elevasi}+2)] + [41.636*\text{SQRT}(\text{NDVI}+2)] + [1.820*\text{SQRT}(\text{NDMI}+2)] + [12.188*\text{SQRT}(\text{suhu}+2)] + [0.083*\text{SQRT}(\text{FCD}+2)] - [0.106*\text{SQRT}(\text{slope}+2)] - [0.55*\text{SQRT}(\text{aspect}+2)] + [0.002*\text{SQRT}(\text{jarak dari kebun}+2)].$$

Penerapan model yang terbentuk menghasilkan peta probabilitas kesesuaian habitat mantangan (Gambar 1). Peta probabilitas tersebut dibagi berdasarkan ambang batas yang telah ditetapkan dan menghasilkan peta kesesuaian habitat mantangan. Peta kesesuaian yang diperoleh terdiri atas tiga kategori, yaitu kesesuaian rendah, kesesuaian sedang, dan kesesuaian tinggi. Penetapan peta probabilitas dan peta kesesuaian habitat mantangan diperoleh dengan menggunakan perangkat lunak ArcGis 9.3. Ambang batas kategori kelas kesesuaian (P) yaitu  $= (1 - 0,00009)/3 = 0,3333303$ . Dari ambang batas pada tiap kelas kesesuaian tersebut, diperoleh luasan tiap kelas yaitu luas kelas kesesuaian rendah  $(0,000091 \leq P < 0,3333303)$  277,303 Ha; luas kelas kesesuaian sedang  $(0,3333303 \leq P \leq 0,666697)$  1.549,296 Ha; dan

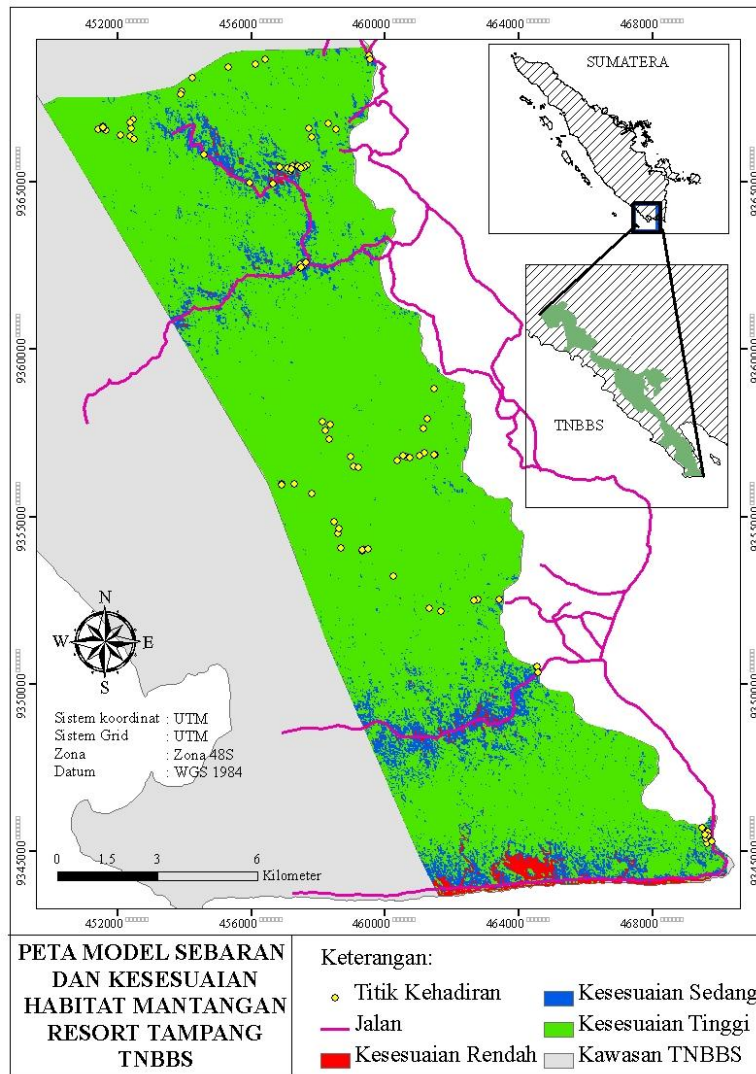
luas kesesuaian tinggi  $(0,666697 < P \leq 1)$  16.188,544 Ha. Dari hasil tersebut memperlihatkan bahwa kelas kesesuaian yang paling luas yaitu kelas kesesuaian paling tinggi.

## 2. Uji kelayakan model

Uji kelayakan model diperlukan untuk melihat kecocokan model. Hasil uji kelayakan model dengan menggunakan uji *Hosmer and Lemeshow* menunjukkan bahwa model dinyatakan cocok (*fit*) karena memiliki signifikansi secara statistik 0,224 ( $>0,05$ ). Hasil uji overall percentage memperlihatkan bahwa 72,2% dari model yang dibangun dapat memprediksi dengan benar.

## 3. Validasi model

Validasi untuk model ini dilakukan dengan dua cara, yaitu validasi dengan titik kehadiran (*presence*) dan validasi dengan titik ketidakhadiran (*absence*) mantangan di lapangan. Validasi dilakukan dengan penggabungan (*spatialjoin*) antara data titik (*presence* dan *absence*) dengan peta kesesuaian habitat mantangan. Jumlah titik uji kehadiran sebanyak 32 titik dan titik uji ketidakhadiran sebanyak 16 titik. Hasil uji validasi memperlihatkan bahwa bahwa model yang terbentuk mampu memprediksi keberadaan (kehadiran) mantangan di lapangan hingga 96,87% (31 titik), sedang ketiadaan (ketidakhadiran) hingga 50% (8 titik).



Gambar 1 Peta kesesuaian habitat Mantangan  
 Figure 1 Habitat suitability map of Mantangan

#### D. Implikasi Pengelolaan

Mantangan dikategorikan sebagai spesies invasif oleh *Invasive Species Specialist Group* (ISSG). Selain pengkategorian tersebut, faktanya pola perkembangan mantangan cenderung invasif. Kemunculan sifat invasif mantangan oleh adanya degradasi dan deforestasi kawasan TNBBS, khususnya di Resort Tampang.

Upaya menekan laju invasi mantangan telah dilakukan TNBBS. Namun demikian, upaya tersebut masih berupa penelitian atau uji coba dalam skala kecil (demonstrasi plot), belum sampai pada tahap penerapan pada skala menyeluruh. Uji coba tersebut yaitu

dengan cara menanam tepus pada beberapa lokasi yang terinvasi mantangan, mengolah mantangan menjadi pakan ternak, serta memotong batang mantangan yang telah melilit di pohon inang. Dari seluruh penelitian yang telah dilakukan belum diperoleh hasil penelitian yang dianggap efektif dan efisien untuk menekan laju invasi mantangan di Resort Tampang TNBBS.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor model yang paling berpengaruh terhadap tingkat invasi mantangan di TNBBS yaitu tutupan lahan. Mantangan akan menginvasi dengan cepat jika tutupan lahan terbuka. Semakin luas tutupan lahan yang

terbuka maka semakin luas peluang terjadinya areal invasi mantangan. Berdasarkan hal tersebut maka TNBBS harus melakukan restorasi terhadap kawasan yang mengalami deforestasi dan degradasi.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Model sebaran spasial dan kesesuaian habitat untuk mantangan di Resort Tampang TNBBS adalah

$$P = (\text{Exp.Z}) / (1 + \text{Exp.Z})$$

dimana,

$$Z = -130.868 + [0.53 * \text{SQRT}(\text{jarak dari jalan} + 2)] + [0.128 * \text{SQRT}(\text{elevasi} + 2)] + [41.636 * \text{SQRT}(\text{NDVI} + 2)] + [1.820 * \text{SQRT}(\text{NDMI} + 2)] + [12.188 * \text{SQRT}(\text{suhu} + 2)] + [0.083 * \text{SQRT}(\text{FCD} + 2)] - [0.106 * \text{SQRT}(\text{slope} + 2)] - [0.55 * \text{SQRT}(\text{aspect} + 2)] + [0.002 * \text{SQRT}(\text{jarak dari kebun} + 2)].$$

##### B. Saran

TNBBS hendaknya memprioritaskan kegiatan pencegahan dan pengendalian deforestasi dan degradasi hutan untuk kawasan yang belum terinvasi mantangan. Selain itu, perlu dilakukan pencegahan dan pengendalian spesies invasif dengan cara restorasi kawasan.

#### DAFTAR PUSTAKA

Azis M. 2012. Dulu Mantangan Kini Jadi Rintangan [Internet]. Lampung (ID). [Diunduh 2013 Maret 11]. Tersedia pada: <http://www.beritalingkungan.com/2012/10/dulu-mantangan-kini-jadi-rintangan.html>.

Bazzaz FA, Carlso RW. 1982. Photosynthetic acclimation to variability in the light environment of early and late successional plants. *Oecologia* 54, 313–316. Dalam Toledo-Aceves T, Swaine MD. 2008. Biomass allocation and photosynthetic responses of lianas and pioneer tree seedlings to light. School of Biological Sciences, University of Aberdeen, Aberdeen AB24 3UU, UK *acta oecologica* 34 (2008): 38 – 49.

[BLM] U.S. Bureau of Land Management. 1999. Out of ashes, an opportunity: the Great Basin restoration initiative. BLM Office of Fire & Aviation, Boise, Idaho. Dalam Gelbard JL, Belnap J. 2003. Roads as Conduits for Exotic Plant Invasions in a Semiarid Landscape. *Conservation Biology*. 2003(2)17: 420 – 432.

Bochet E, Poesen J, Rubio JL. 2000. Mound Development as an Interaction Of Individual Plants with Soil, Water Erosion and Sedimentation Processes on Slopes. *Earth Surf. Process. Landforms* 2000 (25): 847-867. John Wiley & Sons, Ltd.

Danoedoro P. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta (ID): Penerbit ANDI Yogyakarta.

Dreyer GD, Baird LM, Fickler C. 1987. *Celastrus scandens* and *Celastrus orbiculatus*: Comparisons of reproductive potential between a native and an introduced woody vine. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 114:260–264. Dalam Lundgren MR, Small CJ, Dreyer GD. 2004. Influence of Land Use and Site Characteristics on Invasive Plant Abundance in the Quinebaug Highlands of Southern New England. *Northeastern Naturalist*. 11(3):313–332.

[Kemenhut] Kementerian Kehutanan. 2013. Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial, Nomor: P.4/v-set/2013 tentang Petunjuk Teknis Penyusunan data Spasial Lahan Kritis. Jakarta (ID): Kemenhut.

[FORDA] Forest in South East Asia (FORIS)-Indonesia. 2013. Removing Barriers to Invasif Species Management in Production and Protection Forest in South East Asia (FORIS)-Indonesia-Ias Undergraduate and Master Post Graduate Research Grant 2013-2014. Bogor (ID). [diunduh 2013 Maret 5]. Tersedia pada: <http://www.forda-mof.org/>.

Handoko. 1993. *Klimatologi Dasar*. Bogor (ID): Pustaka Jaya.

Hasan M. 2012. Pemodelan spasial sebaran dan kesesuaian habitat spesies tumbuhan asing invasif kirinyuh (*Austroreupatoriuminulifolium* (Kunth) R.M. King dan H.Rob) di Resort Mandalawangi Taman Nasional Gunung Gede Pangrango [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Hosmer DW, Hosmer T, Le Cessie S, Lameshow S. 1997. A Comparison of goodness-of-fit test for the logistic regression model. *Statistic in Medicine*. Vol. 16: 965 – 980.

[ISSG] Invasive Species Specialist Group. 2006. Ecology of *Merremia peltata* as invasive species [internet]. [diunduh 2013 Maret 12]. Terdapat pada: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=163>

- Lundgren MR, Small CJ, Dreyer GD. 2004. Influence of Land Use and Site Characteristics on Invasive Plant Abundance in the Quinebaug Highlands of Southern New England. *Northeastern Naturalist*. 11(3): 313–332. DOI: [http://dx.doi.org/10.1656/1092-6194\(2004\)011\[0313:IOLUAS\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1656/1092-6194(2004)011[0313:IOLUAS]2.0.CO;2).
- Master J. 2012. Invasi *Merremiapeltata* (L.) Merr.l dan dampaknya terhadap keanekaragaman tumbuhan di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Master J, Tjitrosoedirdjo SS, Qayim I. 2013. Ecological impact of *Merremiapeltata* (L.) Merr.l invasion on plant diversity at Bukit Barisan Selatan National Park [internet]. [diunduh 2013 Oktober 31]. *Biotropia* Vol. 20 No. 1: 29 – 37. Bogor (ID): SEAMEO BIOTROP.
- [PIER] The Pacific Island Ecosystems at Risk. 2000. *Merremiapeltata*-RISK ASSESSMENT RESULT. Dalam [ISSG] Invasif Species Specialist Group. 2006. Global Invasif Species Database - *Merremiapeltata* (vine, climber) [Internet]. [Diunduh 2013 Maret 28]. Tersedia pada: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=163>.
- [SPREP] South Pacific Regional Environment Programme. 2000. Invasif species in the Pacific: A technical review and draft regional strategy [Internet]. Apia (Samoa): SPREP. [diunduh 2013 Maret 20]. Terdapat pada: [www.sprep.org.ws](http://www.sprep.org.ws).
- Supranto J. 2000. *Statistik: Teori dan Aplikasi Jilid 1*. (Edisi ke-6). Jakarta (ID): Erlangga.
- Suyadi. 2011. Deforestation in Bukit Barisan Selatan National Park, Sumatra, Indonesia. *J Biol Indonesia*. 7 (2): 195-206.
- Uhl C, Clark K, Dezzee N, Maquirino P. 1988. Vegetation dynamics in Amazonian treefall gaps. *Ecology* 69: 751-763.
- USGS. 2012. Using the USGS Landsat 8 Product [internet]. [diunduh 2013 Desember 25]. Terdapat pada: [http://landsat.usgs.gov/Landsat8\\_Using\\_Product.php](http://landsat.usgs.gov/Landsat8_Using_Product.php)
- Utomo B, Kusmana C, Tjitrosemito S, Aidi MN. 2007. Kajian kompetisi tumbuhan eksotik yang bersifat invasif terhadap pohon hutan pegunungan asli taman nasional gunung gede pangrango. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* Vol. XIII No. 1: 1-12. *Trop. For. Manage. J.* XIII (1): 1-12 (2007). Bogor (ID): Jurnal Manajemen Hutan.
- Whistler WA. 1995. *Wayside Plants of the Islands: a Guide to the Lowland Flora of the Pacific Islands*. Honolulu: Isle Botanica. Dalam Kirkham WS. 2005. Valuing Invasifs: Understanding the *Merremiapeltata* Invasion in Post-Colonial Samoa [disertasi]. Austin Texas (US): University of Texas.