

## TIPOLOGI LAHAN BASAH UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN PALAWIJA (STUDI KASUS DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN KUBU RAYA)

Bambang Widiarso<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*Marine and Coastal Area which  $\pm$  28 % of total areas in Kubu Raya Distric has potentially profit areas for palawija crops, e.a: corn, soybeans, cassavas, and sweet potatoes crops. but not yet to be specified in local uniqueness land characteristics to reach more larger productivity. These research is proposed to its clustering through Spatial Analysis with GIS, Principal Component Analysis (PCA). About 3 indexes from 13 land characteristics has been clustered, (1) K, Na, Ca, Mg and Base Saturation, have positive correlation (coefficient determination = 0,92) to corn and soybean crops productivity. (2) Cation Exchange Capacity and Silt Fractions have negative correlation (coefficient determination = 0,92) to cassava productivity. And (3) Phosfor indexes have positive correlation (coefficient determination 0,91) to sweet potatoes crops productivity.*

**Key words:** Kubu Raya, Principal Component Analysis (PCA), Spatial Analysis

### PENDAHULUAN

Kawasan pesisir Kabupaten Kubu Raya merupakan unsur penting yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pembangunan mengingat luasnya sekitar 28% dari luas total Kabupaten Kubu Raya (Diana, 2007). Pemantapan pembangunan pertanian tanaman pangan di Kawasan Pesisir Kabupaten Kubu Raya menjadi penting dari segi geografis untuk akses transportasi yang utama dalam distribusi hasil produksi tanaman pangan. Peningkatan permintaan akan sumber daya air, produksi bahan makanan dari lahan beririgasi, pemakaian bahan kimia (pupuk, pestisida) dan semakin banyaknya jumlah penduduk di kawasan pesisir menjadi variabel yang diperhitungkan.

Pertumbuhan daerah sentra produksi pangan di kawasan pesisir merupakan interaksi antar sektor pertanian, sosial dan ekonomi, serta infrastruktur pendukung yang memungkinkan untuk ditetapkan sebagai daerah sentra. Dalam aplikasinya memerlukan suatu proses perencanaan yang efektif sehingga dapat menentukan prioritas sektor yang akan dikembangkan. Pengelompokan setiap kecamatan berdasarkan *Principal Component Analysis* (PCA) merupakan pengelompokan setiap faktor dengan penciri utama yang berkorelasi satu sama lainnya, sehingga dapat diketahui tipologi yang khas secara spesifik lokasi terhadap pertumbuhan

sentra produksi tanaman pangan, sehingga dapat diketahui komoditas unggulan tanaman pangan yang berpotensi untuk dikembangkan di masing-masing kecamatan. Oleh karena itu diperlukan penelitian Analisis Tipologi Lahan Basah untuk Pengembangan Tanaman Pangan (Studi Kasus di Wilayah Pesisir Kabupaten Kubu Raya).

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut mengidentifikasi daerah yang berpotensi menjadi basis tanaman pangan dengan menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) berdasarkan faktor-faktor karakteristik biogeofisik wilayah pesisir Kabupaten Kubu Raya.

### METODE PENELITIAN

#### *Survey tanah*

Survey tanah dilakukan dengan metode sistematis, dimana tiap sampel mewakili satu satuan fisiografi lahan dan/atau satuan penutup lahan. Sampel tanah meliputi pengamatan karakteristik lahan seperti media perakaran, drainase tanah, tekstur, kedalaman efektif, batuan di permukaan, singkapan batuan, konsistensi tanah, dan besar butir batuan, serta persentase lereng. Sedangkan terkait dengan syarat fisiologis pertumbuhan tanaman, sampel tanah dianalisis untuk mengetahui sifat fisik dan kimianya, meliputi Retensi hara (Kapasitas tukar kation, kejenuhan basa, pH tanah, kadar C-organik; Toksisitas, salinitas,

<sup>1</sup> Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak

sodisitas, kejenuhan Aluminium), dan Hara tersedia (total-N, kadar P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, kadar K<sub>2</sub>O).

#### *Spasialisasi karakteristik biogeofisik lahan kawasan pesisir*

Peta digital diisi atribut tersendiri, atau disebut peta tematik, dianalisis dengan skoring dan overlay untuk memperoleh kelas kesesuaiannya terhadap tanaman palawija (meliputi kacang tanah, kacang kedelai, jagung, ubi kayu, ubi rambat). Skoring dilakukan terhadap atribut drainase tanah, tekstur tanah, kedalaman efektif, retensi hara, Kapasitas tukar kation, kejenuhan basa, pH tanah, kadar C-organik, toksisitas: salinitas, sodisitas, kejenuhan Aluminium, total-N, kadar P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, kadar K<sub>2</sub>O, batuan permukaan, konsistensi dan Persentase Lereng.

#### *Analisis tipologi dan pengelompokan lokasi tanaman palawija kawasan pesisir*

Analisis Tipologi dilakukan dengan PCA menggunakan software Statistica ver. 6.0 (ESRI, 1990). Variabel yang dianalisis meliputi data primer hasil survey lapang maupun data sekunder, antara lain :

- Variabel Fisiografi Lahan: kemiringan lereng dan batuan permukaan, kedalaman efektif, tekstur tanah.
- Variabel Iklim: Curah hujan, jumlah bulan kering.
- Variabel Kualitas Lahan: kadar C-organik, total-N, kadar P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, kadar K<sub>2</sub>O, Kejenuhan Basa, Kapasitas Tukar Kation, dan pH tanah.

Analisis ini dilakukan dengan beberapa tahapan:

- a. Ortogonalisasi Variabel
- b. Standarisasi Variabel Baru Ortogonal
- c. Penyederhanaan Jumlah Variabel
- d. Algoritma Ortogonalisasi PCA

Hasil PCA kemudian dianalisis dengan teknik pewilayahan (*cluster analysis*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Analisis Spasial, luas kawasan pesisir Kabupaten Kubu Raya adalah 173.288,5 ha, memiliki potensi untuk pengembangan palawija di beberapa desa, yakni Kalimas, Dabung, Batu Ampar, Seruat, Sungai Rengas, dan Teluk Pakedai.

Pengelompokan karakteristik biofisik lingkungan dilakukan dengan analisis komponen utama (PCA). Karakteristik biofisik lingkungan dapat dikelompokkan menjadi beberapa faktor baru yang memiliki keeratan baik secara positif (saling meningkatkan) atau negatif (saling melemahkan).

Dengan menggunakan kriteria [*Factor Loading*] > 0,70, hasil PCA dari 13 variabel kondisi biofisik dan lingkungan, dan produktivitas 4 komoditi palawija, terdapat tiga faktor baru yang terdiri dari 13 variabel. Analisis Komponen Utama menghasilkan enam faktor yang terbentuk dengan total *percentage of variance* sebesar 86,22 %. Artinya 86,40 % dari seluruh variabel yang ada dapat dijelaskan oleh enam faktor yang terbentuk. Hasil analisis PCA disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Data dan bahan Penelitian

No	Jenis Data	Sumber Data	Jenis Data
1.	Sampel Karakteristik Tanah	Survey dan Analisis Lab	Data Primer
2.	Peta Rupa Bumi Indonesia Kabupaten Kubu Raya skala 1 : 50.000	Bakosurtanal	Data Sekunder
3.	Peta Lereng Kabupaten Kubu Raya skala 1 : 50.000	Kompilasi Data Peta RBI Kab. Kecamatan Rasau Jaya Kubu Raya	Data Sekunder
4.	Peta Administrasi Kabupaten Kubu Raya skala 1 : 50.000.	Kompilasi Data Peta RBI Kab. Kecamatan Rasau Jaya Kubu Raya	Data Sekunder
5.	Peta Jenis Tanah Kabupaten Kubu Raya skala 1 : 50.000.	Puslitanak.	Data Sekunder
6.	Peta Penutup/Penggunaan Lahan Kabupaten Kecamatan Rasau Jaya Kubu Raya skala 1 : 50.000.	- Citra Satelit LANDSAT/ALOS	Data Sekunder
7.	Data Iklim	Stasiun Klimatologi BMG	Data Sekunder
8.	Data Hidrologi	Dinas PU Propinsi Kalimantan Barat	Data Sekunder

Tabel 2. Kelompok faktor berdasarkan analisis gerombol terhadap parameter biofisik lingkungan palawija di Kabupaten Kubu Raya

	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
pH tanah	0,68	0,64	-0,03
C-organik	-0,25	<b>-0,90</b>	0,13
N-total	-0,11	-0,48	-0,33
P	-0,19	-0,21	<b>0,91</b>
K	<b>0,92</b>	0,05	0,01
Na	<b>0,99</b>	0,04	-0,02
Ca	<b>0,99</b>	0,03	0,03
Mg	<b>0,98</b>	0,01	0,02
KTK	-0,05	<b>-0,92</b>	0,24
Kejenuhan Basa	<b>0,85</b>	0,29	-0,08
Pasir (%)	-0,01	0,29	0,03
Debu (%)	-0,21	<b>0,93</b>	-0,02
Liat (%)	0,68	0,52	0,05
kedelai	<b>0,79</b>	0,50	-0,06
jagung	<b>0,94</b>	-0,04	0,02
ubi kayu	-0,35	<b>-0,75</b>	0,47
ubi jalar	0,21	-0,07	<b>0,91</b>
Expl.Var	7,23	4,47	2,09
Prp.Totl	0,43	0,26	0,12

Keterangan: yang tercetak tebal adalah faktor yang teridentifikasi dalam satu kelompok

Tiga belas variabel tersebut kemudian dapat dirumuskan dalam tiga indeks komposit, yaitu:

#### 1. Indeks basa

Penciri utama indeks kesuburan tanah adalah persentase kadar K, Na, Ca, dan Mg, serta Kejenuhan Basa, dengan produktivitas jagung dan kedelai. Semua variabel penciri berkorelasi positif, artinya secara umum di wilayah penelitian jika semakin tinggi persentase kadar K, Na, Ca, Mg, dan Kejenuhan Basa maka akan semakin besar produktivitas jagung dan kedelai pada wilayah tersebut dan sebaliknya. Koefisien determinasi Indeks ini adalah sebesar 0,92.

#### 2. Indeks fraksi debu dan KTK

Penciri utama indeks ini adalah C-organik, tekstur debu, KTK dan produktivitas ubi kayu. Dengan semakin tingginya tekstur debu, maka mengindikasikan C-organik tanah dan KTK tanah menurun, dan produktivitas ubi kayu juga menurun. Korelasi negatif ini mengindikasikan bahwa produktivitas ubi kayu semakin tinggi pada tanah-tanah yang

memiliki kadar KTK tanah tinggi. koefisien determinasi sebesar -0,41.

#### 3. Indeks Kadar P tanah

Penciri utama indeks kadar P tanah adalah kadar P, dan produktivitas ubi jalar, dimana semakin tinggi kadar P, maka produktivitas ubi jalar juga semakin tinggi, dengan koefisien determinasi sebesar 0,91.

Hubungan antara karakteristik biofisik dan lingkungan dengan produktivitas tanaman palawija dianalisis sebagai fungsi regresi, dimana indeks biofisik dan lingkungan yang dihasilkan dari analisis prinsip utama (PCA) disimbolkan sebagai variabel multi prediktor X, dan pangsa produksi palawija disimbolkan sebagai Y. Hasil regresi disajikan sebagai berikut :

*Hubungan antara karakteristik biofisik dan lingkungan terhadap produktivitas jagung.*

Hasil regresi multivariate memperlihatkan koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 72,22 %, dengan koefisien beta setiap variabel X dan tingkat kesalahan tiap faktor disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil regresi hubungan antara karakteristik biofisik dan lingkungan terhadap produktivitas jagung

R=,849790 R<sup>2</sup>=,722143 Adjusted R<sup>2</sup>=,694358  
F(3,30)=25,990 p<,00000 Std.Error of estimate:898,78

n = 34	Koefisien	Std.Err. of B	t(30)	Tingkat kesalahan
Intercpt	-9,062	623,5071	-1,55582	0,130240
F1	<b>0,849408</b>	<b>436,9957</b>	<b>8,80902</b>	<b>0,000000</b>
F2	-0,011652	288,6705	-0,12081	0,904644
F3	0,018588	659,4120	0,19284	0,848386

Sumber: Analisis dan kompilasi data primer

Tabel 4. Hasil regresi hubungan antara karakteristik biofisik dan lingkungan terhadap produktivitas kedelai

R=,931216 R<sup>2</sup>=,867163 Adjusted R<sup>2</sup>=,853879  
F(3,30)=65,280 p<,00000 Std.Error of estimate:12,668

n = 34	Koefisien	Std.Err. of B	t(30)	Tingkat kesalahan
Intercpt	7,3346	8,788095	0,83460	0,410538
F1	<b>0,767415</b>	<b>6,159288</b>	<b>11,51045</b>	<b>0,000000</b>
F2	<b>0,491607</b>	<b>4,068701</b>	<b>7,37182</b>	<b>0,000000</b>
F3	-0,077324	9,294161	-1,16018	0,255126

Sumber: Analisis dan kompilasi data primer

Tabel 5. Hasil regresi hubungan antara karakteristik biofisik dan lingkungan terhadap produktivitas Ubi Kayu

R=,954228 R<sup>2</sup>=,910552 Adjusted R<sup>2</sup>=,901607  
F(3,30)=101,80 p<,00000 Std.Error of estimate:554,83

n = 34	Koefisien	Std.Err. of B	t(30)	Tingkat kesalahan
Intercpt	2,80	384,9014	5,8529	0,000002
F1	-0,325023	269,7648	-5,9409	0,000002
F2	-0,758530	178,2012	-13,8612	0,000000
F3	0,499925	407,0661	9,1409	0,000000

Sumber: Analisis dan kompilasi data primer

Tabel 6. Hasil regresi hubungan antara karakteristik biofisik dan lingkungan terhadap produktivitas Ubi Jalar

R=,856718 R<sup>2</sup>=,733966 Adjusted R<sup>2</sup>=,707363  
F(3,30)=27,589 p<,00000 Std.Error of estimate:25,813

n = 34	Koefisien	Std.Err. of B	t(30)	Tingkat kesalahan
Intercpt	-76,6576	17,90710	-4,28085	0,000176
F1	0,185390	12,55050	1,96489	0,058747
F2	-0,084107	8,29061	-0,89120	0,379912
F3	0,829813	18,93829	8,79792	0,000000

Sumber: Analisis dan kompilasi data primer

Berdasarkan Tabel 3, hubungan antara produktivitas jagung dan karakter biofisik dan lingkungan dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\ln Y = 0,85 \ln X_1 - 0,01 \ln X_2 + 0,02 \ln X_3 - 9,062$$

Dimana:

Y : Produktivitas tanaman jagung

X<sub>1</sub> : Indeks Basa

X<sub>2</sub> : Indeks Fraksi Debu dan KTK

X<sub>3</sub> : Indeks Kadar P tanah

Variabel yang termasuk berkontribusi nyata adalah kadar K, Na, Ca, dan Mg serta Kejenuhan basa, dimana tiap satu satuan variabel tersebut, akan meningkatkan produktivitas jagung sebesar X<sub>1</sub><sup>0,85</sup> persen. Sedangkan Indeks Fraksi Debu dan KTK dan Indeks Kadar P tanah termasuk variabel yang berkontribusi tidak nyata terhadap produktivitas jagung.

#### *Hubungan antara karakteristik biofisik dan lingkungan terhadap produktivitas kedelai*

Hasil regresi multivariate memperlihatkan koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) sebesar 86,71 %, dengan koefisien beta setiap variabel X dan tingkat kesalahan tiap faktor disajikan pada Tabel 4.

Hubungan antara produktivitas kedelai dan karakter biofisik dan lingkungan dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\ln Y = 0,76 \ln X_1 + 0,49 \ln X_2 - 0,07 \ln X_3 - 8,78$$

Dimana:

Y : Produktivitas tanaman kedelai

X<sub>1</sub> : Indeks Basa

X<sub>2</sub> : Indeks Fraksi Debu dan KTK

X<sub>3</sub> : Indeks Kadar P tanah

Variabel yang termasuk berkontribusi nyata adalah kadar K, Na, Ca, dan Mg serta Kejenuhan basa, dimana tiap satu satuan variabel tersebut akan meningkatkan produktivitas jagung sebesar X<sub>1</sub><sup>0,76</sup> persen. Sedangkan Indeks Fraksi Debu dan KTK termasuk variabel yang berkontribusi rendah. Tiap peningkatan Indeks Fraksi debu dan KTK tanah sebesar satu satuan akan meningkatkan produktivitas kedelai sebesar X<sub>2</sub><sup>0,49</sup> %, dan Indeks Kadar P tanah termasuk variabel yang berkontribusi tidak nyata terhadap produktivitas kedelai.

#### *Hubungan antara karakteristik biofisik dan lingkungan terhadap produktivitas ubi kayu*

Hasil regresi multivariate memperlihatkan koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) sebesar 91,05 %, hubungan antara Produktivitas ubi kayu dengan Karakter Biofisik dan Lingkungan disajikan pada Tabel 5.

Hubungan antara produktivitas ubi kayu dengan karakter biofisik dan lingkungan dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\ln Y = -0,32 \ln X_1 - 0,76 \ln X_2 + 0,5 \ln X_3 + 2,8$$

Dimana:

Y : Produktivitas tanaman ubi kayu

X<sub>1</sub> : Indeks Basa

X<sub>2</sub> : Indeks Fraksi Debu dan KTK

X<sub>3</sub> : Indeks Kadar P tanah

Variabel yang termasuk berkontribusi nyata adalah Fraksi Debu dan KTK yakni variabel C-organik tanah, fraksi debu, dan KTK liat, dimana penurunan tiap satu satuan variabel debu, sekaligus peningkatan C-organik tanah dan KTK liat sebesar satu satuan akan meningkatkan produktivitas ubi kayu sebesar X<sub>2</sub><sup>0,75</sup> persen. Sedangkan Indeks Basa, yakni variabel Kadar K, Na, Ca, dan Mg serta Kejenuhan Basa termasuk berkontribusi rendah. Jika Kadar K, Na, Ca, dan Mg serta Kejenuhan Basa Tiap meningkat satu satuan, akan menurunkan produktivitas ubi kayu sebesar X<sub>1</sub><sup>0,32</sup> %. Indeks Kadar P tanah juga termasuk variabel yang berkontribusi rendah terhadap produktivitas ubi kayu. Jika indeks kadar P tanah ditingkatkan sebesar satu satuan, akan meningkatkan produktivitas tanaman ubi kayu sebesar X<sub>3</sub><sup>0,5</sup> %.

#### *Hubungan antara karakteristik biofisik dan lingkungan terhadap produktivitas ubi jalar*

Hasil regresi multivariate memperlihatkan koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) sebesar 73,39%, hubungan antara Produktivitas ubi kayu dengan Karakter Biofisik dan Lingkungan disajikan pada Tabel 6.

Hubungan antara produktivitas ubi kayu dengan karakter biofisik dan lingkungan dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\ln Y = 0,18 \ln X_1 - 0,08 \ln X_2 + 0,82 \ln X_3 - 76,65$$

Dimana:

- Y : Produktivitas tanaman ubi kayu  
 X<sub>1</sub> : Indeks Basa  
 X<sub>2</sub> : Indeks Fraksi Debu dan KTK  
 X<sub>3</sub> : Indeks Kadar P tanah

Variabel yang termasuk berkontribusi nyata adalah indeks kadar P tanah ditingkatkan sebesar satu satuan, akan meningkatkan produktivitas tanaman ubi kayu sebesar X<sub>3</sub><sup>0,82</sup> %. Variabel yang termasuk berkontribusi tidak nyata adalah Indeks Basa, dimana peningkatan tiap satu satuan variabel tersebut, akan meningkatkan produktivitas ubi jalar sebesar X<sub>1</sub><sup>0,18</sup> persen. Sedangkan Indeks Fraksi Debu dan KTK, yakni variabel Kadar K, Na, Ca, dan Mg serta Kejenuhan Basa termasuk berkontribusi tidak nyata. Jika Indeks Fraksi Debu dan KTK tanah meningkat satu satuan, menurunkan produktivitas ubi kayu sebesar X<sub>2</sub><sup>0,08</sup> %.

Persamaan umum hubungan antara karakter biofisik lahan dan lingkungan terhadap produktivitas tanaman palawija, merupakan kondisi linear dari beberapa sifat biofisik dan lingkungan lahan yang dapat berpengaruh terhadap produktivitas komoditas jagung, kedelai, ubi kayu, dan ubi jalar. Namun untuk sampai titik tertentu, peningkatan/penurunan sifat biofisik dan lingkungan justru akan menghambat produktivitas tanaman, sebagaimana dibatasi dengan syarat tumbuh tanaman palawija pada tabel kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman palawija dari PPT 1999.

### SIMPULAN

1. Luas kawasan pesisir Kabupaten Kubu Raya adalah 173.288,5 ha, memiliki potensi untuk pengembangan palawija di beberapa desa, yakni Desa Kalimas, Dabung, Batu Ampar, Seruat, Sungai Rengas, dan Teluk Pakedai.
2. Dari 13 variabel biofisik tanah dan lingkungan dan 4 komoditi palawija yang dianalisis dengan orthogonalisasi variabel PCA, terdapat tiga indeks yang berkontribusi terhadap pertumbuhan palawija, yakni Indeks Basa, dengan koefisien determinasi Indeks sebesar 0,92; Indeks Fraksi Debu dan KTK dengan koefisien determinasi sebesar -0,41; serta

Indeks Kadar P tanah dengan koefisien determinasi sebesar 0,91.

3. Hubungan antara karakteristik biofisik lingkungan dan produktivitas tanaman dengan dinyatakan dengan persamaan :  $\ln Y = 0,85 \ln X_1 - 0,01 \ln X_2 + 0,02 \ln X_3 - 9,062$ .
4. Hubungan antara Karakteristik Biofisik dan Lingkungan memperlihatkan koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) sebesar 86,71 % terhadap Produktivitas Kedelai dinyatakan dengan persamaan :  $\ln Y = 0,76 \ln X_1 + 0,49 \ln X_2 - 0,07 \ln X_3 - 8,78$
5. Hubungan antara Karakteristik Biofisik dan Lingkungan terhadap roduktivitas Ubi Kayu menunjukkan koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) sebesar 91,05 %, dengan persamaan :  $\ln Y = -0,32 \ln X_1 - 0,76 \ln X_2 + 0,5 \ln X_3 + 2,8$ .
6. Hubungan antara Karakteristik Biofisik dan Lingkungan terhadap Produktivitas Ubi Jalar dengan koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) = 73,39 %, dapat disederhanakan dengan persamaan :  $\ln Y = 0,18 \ln X_1 - 0,08 \ln X_2 + 0,82 \ln X_3 - 76,65$ .

### DAFTAR PUSTAKA

- Diana. 2007. Evaluasi Kesesuaian Penggunaan Lahan Eksisting dan Optimasi Penggunaan Lahan Kering Berkelanjutan dengan Usaha Tani Tanaman Pangan di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Pontianak. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- ESRI, 1990. Understanding GIS: The Arc/Info Method Environmental System research Institute, redlands, CA. USA