

ANALISIS BIPLLOT STATUS KESUBURAN TANAH

Mohammad Masjkur
Departemen Statistika FMIPA IPB

Abstrak

Tulisan ini mendeskripsikan status kesuburan tanah menggunakan biplot. Data yang digunakan merupakan lokasi rencana pencetakan sawah baru di daerah Merowi, Kalimantan Barat. Data terdiri dari 17 seri tanah dan 14 sifat-sifat tanah. Hasil telaah menunjukkan bahwa daerah tersebut dapat dikelompokkan dalam empat kelompok dengan status kesuburan relatif sama yaitu kelompok pertama terdiri dari seri Seringkong, Sekayam, PemoDis, dan Merowi dengan ciri utama pH dan basa-basa dapat ditukar relatif tinggi; kelompok kedua terdiri dari Kualadua, Sebungkuh dan Robokan dengan ciri utama kadar kalium dan bahan organik relatif tinggi; kelompok ketiga terdiri dari Semayang, Ketanan, Tanjungpinang, dan Senajam dengan ciri utama pH dan basa-basa dapat ditukar relatif rendah; kelompok keempat terdiri dari Tanjungbunga, Seke, Tunggabhakti, Tataikuju, Potua dan Kembayan dengan ciri utama kadar kalium dan bahan organik relatif rendah.

Kata Kunci : Kesuburan tanah, analisis biplot

PENDAHULUAN

Survei tanah umumnya dilakukan untuk mengetahui seberapa luas lahan dengan jenis tertentu, misalnya sesuai untuk tanaman padi, atau berapa proporsi lahan mempunyai sifa-sifat tertentu, misalnya tergenang (*waterlogged*). Dalam hal ini dilakukan pengambilan contoh tanah pada tempat yang sesuai dan pengukuran sifat-sifat tanahnya (Webster and Oliver, 1990).

Jika sejumlah besar data dikumpulkan, maka seringkali diperlukan penyederhanaan agar supaya dapat diinterpretasikan. Hal ini umumnya dapat dilakukan dengan pengelompokan (*classifying*) data. Dengan demikian pada tanah dengan kelompok sama, misalnya petani dapat menyeragamkan pengelolaannya (Webster and Oliver, 1990; Kyuma, 2004).

Beberapa metode peubah ganda digunakan untuk mengelompokkan kesuburan tanah, antara lain analisis *cluster*, analisis komponen utama dan analisis faktor (Kyuma, 2004). Namun demikian metode tersebut tidak menampilkan secara visual hubungan antara sifat-sifat tanah, dan hubungan antara satuan tanah dengan sifat-sifat tanahnya.

Konsep biplot pertama kali dikemukakan oleh Gabriel (1971). Analisis biplot merupakan teknik analisis peubah ganda, secara grafik menampilkan data dua arah (*two-way data*) dan secara visual jarak antar unit pengamatan (*inter-unit distance*) dan pengelompokan unit (*clustering of units*) seperti halnya tampilan ragam dan korelasi antar peubah, dan hubungan antar unit dan peubah. Dalam percobaan multi-lingkungan (*multienvironment trial*) seringkali sulit untuk mengetahui pola (*pattern*) interaksi perlakuan dengan lingkungan tanpa bantuan tampilan grafis dari data (Yan *et. al.*, 2001; Dehghani *et. al.*, 2006).

Timm *et. al.* (2006) mengemukakan bahwa hubungan antara sifat-sifat tanah mempunyai arti penting dalam agronomi sebagai alat (*as a tool*) bagi pengelolaan rasional dan memadai sumberdaya lingkungan dan peningkatan produktivitas pertanian.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui penggunaan biplot dalam pengelompokan kesuburan tanah berdasarkan sifat-sifat kimia tanah.

TEKNIK BIPLLOT

Metode biplot didasarkan pada penguraian nilai singular (*singular value decomposition, SVD*). Misalkan \mathbf{X} merupakan matriks data dengan n obyek pengamatan dan p peubah, maka matriks data tersebut dapat dituliskan sebagai penggandaan tiga matriks $\mathbf{X} = \mathbf{U} \mathbf{L} \mathbf{A}'$ dengan :

1. \mathbf{U} dan \mathbf{A} merupakan matriks berukuran ($n \times r$) dan ($p \times r$) dengan lajur ortonormal.
2. \mathbf{L} matriks diagonal berukuran ($r \times r$) dengan unsur-unsur diagonalnya adalah akar kuadrat dari akarciri-akar ciri $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ atau $\mathbf{X}\mathbf{X}'$.
3. r pangkat dari matriks \mathbf{X} .

Unsur-unsur diagonal matriks \mathbf{L} disebut sebagai nilai singular matriks \mathbf{X} . Lajur-lajur matriks \mathbf{A} disebut vektor singular baris yang merupakan landasan ortonormal baris-baris matriks \mathbf{X} dalam ruang berdimensi p . Sedangkan lajur-lajur matriks \mathbf{U} disebut vektor singular lajur yang merupakan landasan ortonormal lajur-lajur matriks \mathbf{X} dalam ruang dimensi n (Gabriel, 1971; Jolliffe, 1986).

Berdasarkan kaidah *SVD* tersebut Jolliffe (1986) menjelaskan metode biplot sebagai berikut :

$$\mathbf{X} = \mathbf{U} \mathbf{L}^\alpha \mathbf{L}^{1-\alpha} \mathbf{A}' = \mathbf{G} \mathbf{H}'$$

dimana $\mathbf{G} = \mathbf{U} \mathbf{L}^\alpha$, $\mathbf{H}' = \mathbf{L}^{1-\alpha} \mathbf{A}'$. Dengan demikian setiap unsur matriks \mathbf{X} dapat dinyatakan sebagai

$$x_{ij} = \mathbf{g}_i' \mathbf{h}_j$$

Jika \mathbf{X} berpangkat dua maka representasi vektor baris (\mathbf{g}_i) dan vektor lajur (\mathbf{h}_j) dapat digambarkan dalam ruang berdimensi dua. Apabila matriks \mathbf{X} berpangkat lebih dari dua dilakukan aproksimasi dengan matriks berpangkat dua sehingga diperoleh,

$$x_{ij} = \mathbf{g}_i^* \mathbf{h}_j^*$$

sedangkan \mathbf{g}_i^* dan \mathbf{h}_j^* berturut-turut memuat dua unsur pertama vektor \mathbf{g}_i dan \mathbf{h}_j . Dengan aproksimasi itu matriks \mathbf{X} dapat disajikan sebagai tebaran titik pada bidang datar.

Jika $\alpha=0$, maka $\mathbf{G} = \mathbf{U}$ dan $\mathbf{H}' = \mathbf{L}\mathbf{A}'$, sehingga diperoleh :

$$\mathbf{X}'\mathbf{X} = \mathbf{H}\mathbf{H}'$$

Karena $\mathbf{X}'\mathbf{X} = \mathbf{H}\mathbf{H}' = (n-1) \mathbf{S}$, maka hasil kali $\mathbf{h}_j'\mathbf{h}_k$ akan sama dengan $(n-1)$ kali peragam s_{jk} ; dan $\mathbf{h}_k'\mathbf{h}_k$ menggambarkan keragaman peubah ke-k. Oleh karena itu korelasi antara peubah ke-j dan ke-k ditunjukkan oleh nilai kosinus sudut antara vektor \mathbf{h}_j dan \mathbf{h}_k . Jarak Euclides antar obyek pengamatan dalam biplot akan sebanding dengan jarak Mahalanobis antara pengamatan ke-h dan ke-i (Jolliffe, 1986).

Jika $\alpha=1$, maka $\mathbf{G} = \mathbf{U}\mathbf{L}$ dan $\mathbf{H}' = \mathbf{A}'$, sehingga diperoleh hubungan :

$$\mathbf{X}\mathbf{X}' = \mathbf{G}\mathbf{G}'$$

Pada keadaan ini jarak Euclides antara \mathbf{g}_h dan \mathbf{g}_i akan sama dengan jarak Euclides antara \mathbf{x}_h dan \mathbf{x}_i . Selain itu vektor pengaruh baris ke-i dari \mathbf{g}_i akan sama dengan skor komponen utama untuk obyek pengamatan ke-i dari hasil analisis komponen utama. Hal ini dapat dijelaskan karena $\mathbf{G} = \mathbf{U}\mathbf{L}$ sehingga unsur-unsur ke-k dari \mathbf{g}_i adalah $u_{ik} \sqrt{\lambda_k} = z_{ik}$ yang merupakan skor komponen utama ke-k dari pengamatan ke-i. Dan dari $\mathbf{H} = \mathbf{A}$ diperoleh bahwa vektor pengaruh lajur \mathbf{h}_j sama dengan \mathbf{a}_j yaitu vektor pembobot peubah ke-j pada komponen utama ke-k (Jolliffe, 1986).

Gabriel (1971) mengemukakan ukuran aproksimasi matriks \mathbf{X} yang dihasilkan biplot dalam bentuk :

$$\rho^2 = (\lambda_1 + \lambda_2) / \sum \lambda_k$$

Jika nilai ρ^2 semakin mendekati nilai satu berarti biplot yang diperoleh dari matriks aproksimasi berpangkat dua akan memberikan penyajian yang semakin baik mengenai informasi-informasi data asal.

Yan (2001) mengembangkan *GGE biplot* untuk melakukan analisis biplot data dua arah dengan asumsi struktur *entry x tester*. Yan (2002) membandingkan empat metode penskalaan nilai singular (*singular value*) pada data percobaan multi-lingkungan dan mendapatkan bahwa penskalaan simetris lebih sesuai karena mempunyai sifat-sifat antara metode penskalaan fokus *entry* dan *tester*.

DATA DAN METODE

Data

Telaah ini menggunakan data sekunder survei kesuburan tanah pada lokasi rencana pencetakan sawah baru di Merowi Propinsi Kalimantan Barat (Purnomo *dkk.*, 1994).

Pengambilan contoh tanah berupa contoh komposit campuran dari kedalaman 0-20 cm dan

contoh profil lapisan atas. Unsur-unsur yang ditetapkan/dianalisis dari setiap contoh tanah diantaranya adalah pH (H_2O dan KCl 2:1), C-organik dan N total (%), C/N, P dan K HCl 25 % (mg P_2O_5 dan $\text{K}_2\text{O}/100$ mg), P Bray 1 (ppm P_2O_5), kation tukar Ca, Mg, K, Na dan Kapasitas Tukar Kation NH_4 -Asetat 1N pH 7 (me/100 mg), dan Kejenuhan Basa (%).

Metode

Analisis biplot dilakukan terhadap data yang ditransformasi/dibakukan berdasarkan seri tanah. Dalam analisis ini seri-seri tanah diperlakukan sebagai individu (obyek pengamatan), sedangkan unsur-unsur yang ditetapkan dari contoh tanah diperlakukan sebagai peubah.

Tujuh belas seri tanah yang teridentifikasi pada daerah penelitian adalah Merowi, Semayang, Sekayam, Pemodis, Patua, Seke, Senajam, Ketanan, Robokan, Sebungkuh, Kualadua, Tanjungpinang, Tunggalbhakti, Seringkong, Kembayan, Tanjungbunga, dan Tataikuju.

Analisis korelasi juga dilakukan terhadap data sifat-sifat tanah menggunakan SAS (SAS Institute, 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

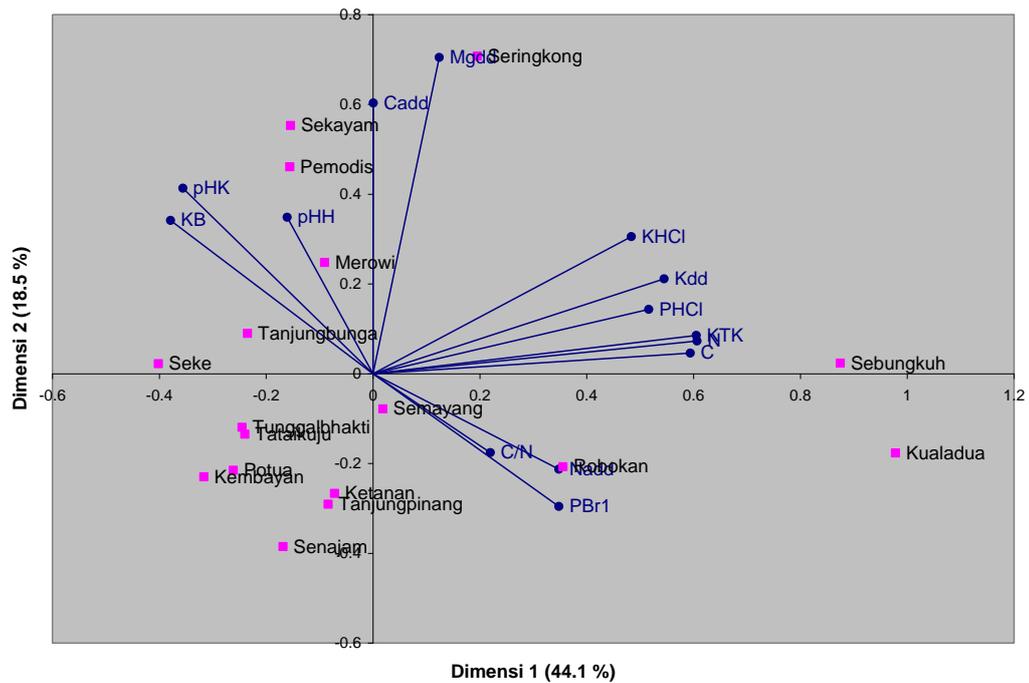
Biplot Status Kesuburan Tanah

Biplot status kesuburan tanah pada seri-seri tanah daerah Merowi Kalimantan Barat dapat dilihat pada Gambar 1. Biplot tersebut menerangkan 62.6 persen keragaman data.

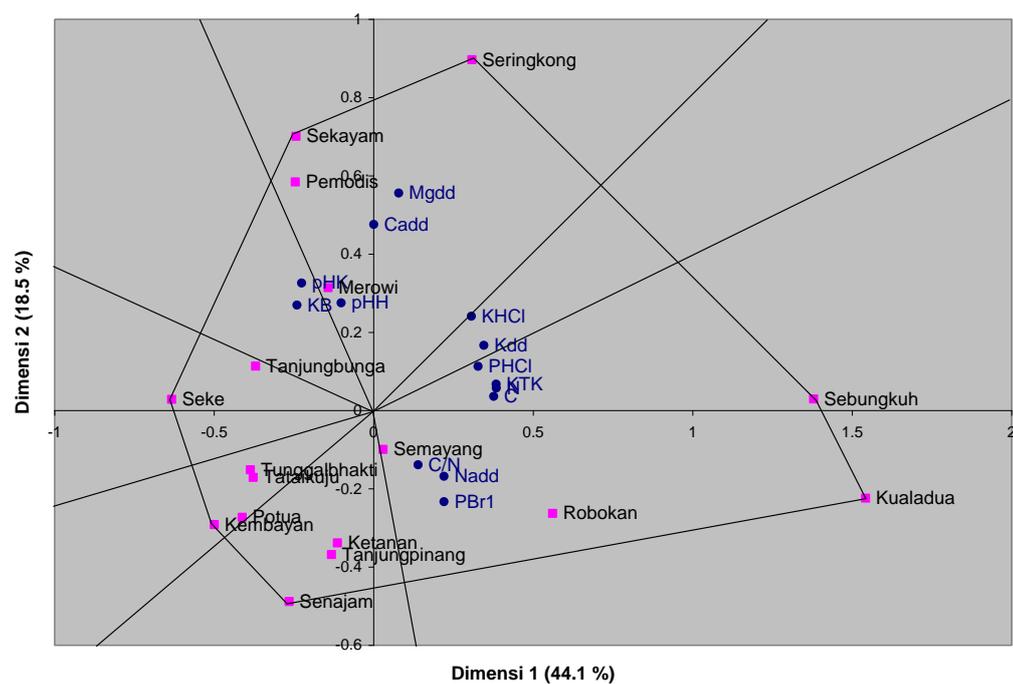
Berdasarkan seri-seri tanah nampaknya terdapat empat komponen utama sifat-sifat tanah yaitu komponen utama pertama terdiri dari pH KCl dan Kejenuhan Basa (KB), komponen utama kedua terdiri dari pH H_2O , Ca dapat ditukar (Cadd) dan Mgdd, komponen utama ketiga terdiri dari K HCl 25 % dan Kdd, dan komponen utama keempat terdiri dari C organik, N, C/N, P HCl 25 %, P Bray 1, Nadd, dan KTK (Gambar 2).

Komponen utama pertama dapat disebut sebagai komponen kemasaman potensial. Vektor pH KCl relatif searah dengan KB menunjukkan bahwa pH KCl berkorelasi erat dengan KB (0.47^m) (Tabel Lampiran 1). Nilai pH KCl dari seri-seri tanah yang ada selalu lebih rendah daripada pH H_2O dan memberikan Δ (delta) pH yang negatif. Hal ini berarti bahwa tanah tersebut memiliki muatan netto yang negatif (Subagyo, 1983). Nampaknya muatan negatif tanah tersebut terutama ditempati oleh basa-basa dapat ditukar.

Komponen utama kedua dapat disebut sebagai komponen kemasaman aktual. pH H_2O relatif searah dengan Cadd dan Mgdd menunjukkan bahwa pH H_2O berkorelasi erat dengan Cadd dan Mgdd (masing-masing 0.30^m dan 0.14^{m*}), sedangkan Cadd berkorelasi erat dengan Mgdd (0.66^{**}) (Tabel Lampiran 1). Sesuai dengan Havlin *et. al.* (1999) bahwa tanah kaya akan basa-basa Ca dan Mg atau berkapur umumnya mempunyai pH H_2O tinggi.



Gambar 1. Biplot seri-seri tanah dan sifat-sifat kimia tanah daerah Merowis Kalimantan Barat



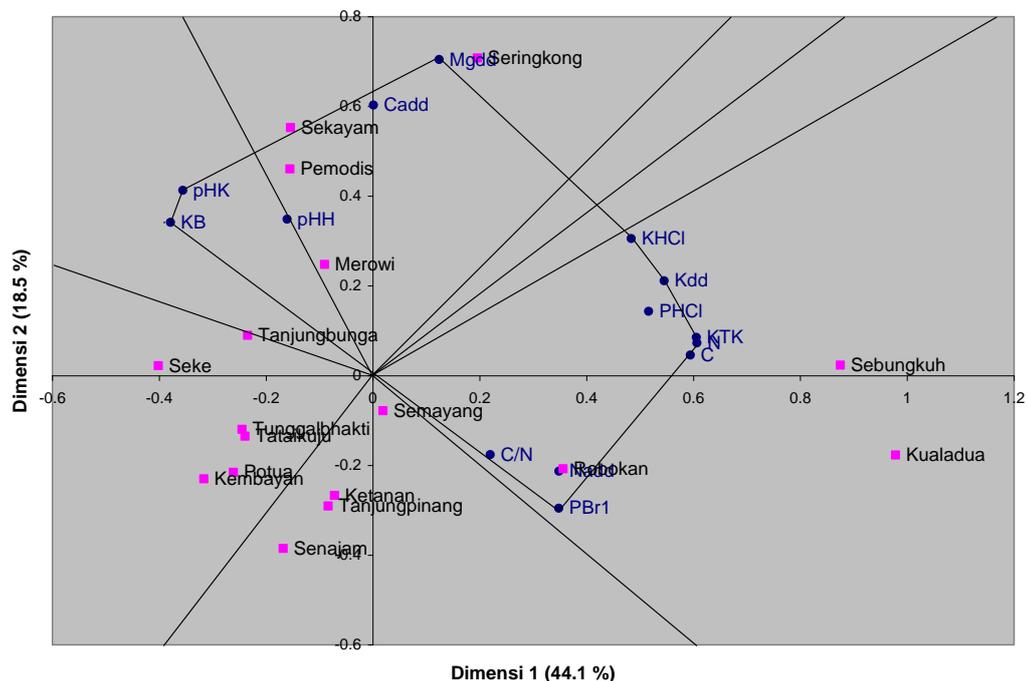
Gambar 2. Biplot seri-seri tanah dan komponen utama sifat-sifat kimia tanah daerah Merowis Kalimantan Barat

Komponen utama ketiga dapat disebut sebagai komponen kalium. K HCl 25 % relatif searah dengan Kdd menunjukkan bahwa K HCl 25 % berkorelasi erat dengan Kdd (0.92**) (Tabel Lampiran 1). Sesuai dengan Sekhon (1995) bahwa terdapat reaksi keseimbangan antara K cadangan (K HCl 25 %) dengan K dapat ditukar. Pengurangan Kdd akan diikuti dengan pelepasan K cadangan atau sebaliknya. Kdd umumnya merupakan sebagian kecil dari K total.

Komponen utama keempat dapat disebut sebagai komponen bahan organik tanah. C organik tanah relatif searah dengan N total, P total (P HCl 25 %) dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) menunjukkan bahwa C organik tanah berkorelasi erat dengan N total, P total dan KTK (masing-masing 0.98**, 0.74**, dan 0.97**) (Tabel Lampiran 1). Sesuai dengan Stevenson and Cole (1999) bahwa bahan organik tanah terutama terdiri dari unsur N dan P. Semakin tinggi kadar bahan organik tanah, semakin tinggi pula kadar N dan P

tanah. Humus merupakan koloid tanah yang mempunyai luas permukaan tinggi dan umumnya bermuatan negatif serta menarik kation-kation. Semakin tinggi bahan organik tanah, semakin tinggi pula KTK tanah.

Hasil biplot menunjukkan bahwa seri-seri tanah daerah Merowi dapat dibagi dalam empat kelompok seri tanah dengan status kesuburan relatif sama yaitu kelompok pertama terdiri dari seri Seringkong, Sekayam, Pemodis, dan Merowi; kelompok kedua terdiri dari Kualadua, Sebungkuh dan Robokan; kelompok ketiga terdiri dari Semayang, Ketanan, Tanjungpinang, dan Senajam; kelompok keempat terdiri dari Tanjungbunga, Seke, Tunggabhakti, Tataikuju, Potua dan Kembayan (Gambar 3).



Gambar 3. Biplot kelompok seri-seri tanah dan komponen utama sifat-sifat kimia tanah daerah Merowi Kalimantan Barat.

Adapun posisi kelompok keempat relatif berlawanan arah dengan komponen utama ketiga dan keempat menunjukkan bahwa tanah-tanah tersebut terutama dicirikan oleh kadar kalium dan bahan organik relatif rendah.

Berdasarkan hasil di atas, maka pada kelompok pertama nampaknya prioritas pengelolaan kesuburan yang diperlukan adalah peningkatan kadar bahan organik, N, P dan K tanah. Untuk meningkatkan bahan organik tanah dapat dilakukan dengan pemberian pupuk kandang atau pupuk hijau, pergiliran tanaman dengan tanaman legum, pengembalian sisa panen/jerami atau penanaman *Azolla sp.* (Purnomo *dkk.*, 1994), selain penambahan pupuk anorganik N, P dan K.

Pada kelompok kedua pengelolaan kesuburan yang diperlukan adalah peningkatan pH dan penambahan Ca dan Mg antara lain dengan pengapuran. Namun demikian beberapa hasil

posisi kelompok pertama relatif searah dengan komponen utama pertama dan kedua menunjukkan bahwa tanah-tanah tersebut terutama dicirikan oleh pH dan basa-basa dapat ditukar relatif tinggi.

Posisi kelompok kedua relatif searah dengan komponen utama ketiga dan keempat menunjukkan bahwa tanah-tanah tersebut terutama dicirikan oleh kadar kalium dan bahan organik relatif tinggi.

Sebaliknya, posisi kelompok ketiga relatif berlawanan arah dengan komponen utama pertama dan kedua menunjukkan bahwa tanah-tanah tersebut terutama dicirikan oleh pH dan basa-basa dapat ditukar relatif rendah.

penelitian menunjukkan bahwa penggenangan tanah sawah cenderung meningkatkan pH tanah masam mendekati netral (Kyuma, 2004). Sesuai dengan Purnomo *dkk.* (1994) bahwa seri Kualadua, Sebungkuh dan Robokan merupakan tanah organik (Histosols). Kadar C organik pada tanah tersebut umumnya sangat tinggi dan diikuti dengan nisbah C/N berkisar 30-60 %. Nisbah C/N tinggi berarti bahwa tingkat dekomposisi bahan organik masih rendah atau sebagian besar N tidak tersedia bagi tanaman. Kadar P dan K pada tanah organik tersebut jika dinyatakan dalam satuan unit mg/100 g tanah tergolong tinggi, namun bila digunakan satuan unit dalam volume mg/100 cm³ tergolong rendah, sehingga pengelolaan N, P dan K nampaknya perlu diperhatikan.

Pada kelompok ketiga pengelolaan yang diperlukan terutama peningkatan pH dan penambahan Ca dan Mg, selain peningkatan kadar bahan organik, N, P dan K tanah seperti dijelaskan sebelumnya. Adapun

pada kelompok keempat pengelolaan yang diperlukan terutama peningkatan kadar bahan organik, N, P dan K tanah, selain peningkatan pH dan penambahan Ca dan Mg.

KESIMPULAN

Komponen utama sifat tanah daerah Merowi Kalimantan Barat adalah komponen kemasaman potensial, komponen kemasaman aktual, komponen kalium dan komponen bahan organik.

Seri-seri tanah dapat dikelompokkan dalam empat kelompok dengan status kesuburan relatif sama yaitu kelompok pertama terdiri dari seri Seringkong, Sekayam, Pemodis, dan Merowi dengan ciri utama pH dan basa-basa dapat ditukar relatif tinggi; kelompok kedua terdiri dari Kualadua, Sebungkuh dan Robokan dengan ciri utama kadar kalium dan bahan organik relatif tinggi; kelompok ketiga terdiri dari Semayang, Ketanan, Tanjungpinang, dan Senajam dengan ciri utama pH dan basa-basa dapat ditukar relatif rendah; kelompok keempat terdiri dari Tanjungbunga, Seke, Tunggalbhakti, Tataikuju, Potua dan Kembayan dengan ciri utama kadar kalium dan bahan organik relatif rendah.

Pengelolaan kesuburan spesifik lokasi yang diperlukan adalah peningkatan kadar bahan organik, N, P dan K tanah, selain peningkatan pH dan penambahan Ca dan Mg.

DAFTAR PUSTAKA

- Dehghani, H., A. Ebadi, and A. Yousefi. 2006. Biplot Analysis of Genotype by Environment Interaction for Barley Yield in Iran. *Agron. J.* 98:388-393.
- Gabriel, K. R. 1971. The Biplot Graphic Display of Matrices with Application to Principal Component Analysis. *Biometrics* 58 : 453-467.
- Havlin, J.L., J.D.Beaton, S.L. Tisdale, and W.L. Nelson. 1999. *Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management*. Prentice-Hall, New Jersey.
- Jolliffe, I. T. 1986. *Principal Component Analysis*. Springer Verlag, New York.
- Kyuma, K. 2004. *Paddy Soil Science*. Kyoto University Press, Kyoto, Japan.
- Purnomo, J., Mulyadi, N. Suharta, dan M. Soekardi. 1994. *Eksplorasi Status Hara Tanah di Daerah Merowi Kalimantan Barat*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- SAS Institute. 2000. *SAS/STAT user's guide*. Version 8. SAS Institute, Cary, NC.
- Sekhon, G. S. 1995. *Characterization of K Availability in Paddy Soils – Present Status and Future Requirements*. International Potash Institute, Basel, Switzerland.
- Stevenson, F. J., and M. A. Cole. 1999. *Cycles of Soil*. John Wiley and Sons, New York.
- Subagyo, H. 1983. *Pedogenesis Dua Pedon Grumusol (Vertisols) Dari Bahan Vulkanik Gunung Lawu Dekat Ngawi dan Karanganyar*. Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk Nomor 2. Pusat Penelitian Tanah. Bogor.
- Timm, L. C., D. T. Gomes, E. P. Barbosa, K. Reichardt, M. D. de Souza, J. F. Dynia. 2006. *Neural Network and State-Space Models for Studying Relationships Among Soil Properties*. *Sci. Agric.* 63:386-395.
- Webster, R. and M. A. Oliver. 1990. *Statistical Methods in Soil and Land Resource Survey*. Oxford University Press. New York.
- Yan, W., P. L. Cornelius, J. Crossa, and L. A. Hunt. 2001. Two Types of GGE Biplots for Analyzing Multi-Environment Trial Data. *Crop Sci.* 41:656-663.
- Yan, W. 2002. Singular-Value Partitioning in Biplot Analysis of Multienvironment Trial Data. *Agron. J.* 94:990-996.
- Yan, W. 2001. GGEbiplot-A Windows Application for Graphical Analysis of Multienvironment Trial Data and Other Types of Two-Way Data. *Agron. J.* 93:1111-1118.



Lampiran 1. Matriks korelasi sifat-sifat kimia tanah

	PHH	PHK	C	N	C/N	PCL	KCL	PBR1	CADD	MGDD	KDD	NADD	KTK	KB
PHH	1	.441	-.059	-.097	.082	-.165	-.179	-.362	.296	.137	-.178	-.053	-.108	.364
		.076	.823	.710	.754	.526	.491	.153	.248	.601	.495	.840	.680	.151
PHK	.441	1	-.453	-.481	-.050	-.180	-.301	-.442	.195	.385	-.352	-.480	-.526	.472
	.076		.068	.051	.850	.489	.240	.075	.453	.127	.166	.051	.030	.056
C	-.059	-.453	1	.985	.488	.736	.575	.421	.139	.181	.712	.565	.966	-.545
	.823	.068		.000	.047	.001	.016	.092	.594	.488	.001	.018	.000	.024
N	-.097	-.481	.985	1	.402	.788	.665	.379	.132	.194	.787	.534	.961	-.534
	.710	.051	.000		.110	.000	.004	.134	.612	.456	.000	.027	.000	.027
C/N	.082	-.050	.488	.402	1	.279	-.156	.429	.002	-.191	.053	.221	.374	-.193
	.754	.850	.047	.110		.277	.551	.086	.995	.463	.841	.395	.140	.457
PCL	-.165	-.180	.736	.788	.279	1	.729	.251	-.088	.297	.790	.481	.677	-.324
	.526	.489	.001	.000	.277		.001	.331	.738	.247	.000	.050	.003	.205
KCL	-.179	-.301	.575	.665	-.156	.729	1	.295	.121	.542	.916	.181	.690	-.349
	.491	.240	.016	.004	.551	.001		.250	.643	.024	.000	.486	.002	.170
PBR1	-.362	-.442	.421	.379	.429	.251	.295	1	-.299	-.112	.500	.159	.503	-.324
	.153	.075	.092	.134	.086	.331	.250		.244	.668	.041	.543	.040	.204
CADD	.296	.195	.139	.132	.002	-.088	.121	-.299	1	.661	.048	-.159	.201	.332
	.248	.453	.594	.612	.995	.738	.643	.244		.004	.856	.542	.438	.194
MGDD	.137	.385	.181	.194	-.191	.297	.542	-.112	.661	1	.397	-.151	.260	.210
	.601	.127	.488	.456	.463	.247	.024	.668	.004		.115	.563	.313	.419
KDD	-.178	-.352	.712	.787	.053	.790	.916	.500	.048	.397	1	.253	.789	-.313
	.495	.166	.001	.000	.841	.000	.000	.041	.856	.115		.327	.000	.221
NADD	-.053	-.480	.565	.534	.221	.481	.181	.159	-.159	-.151	.253	1	.463	-.333
	.840	.051	.018	.027	.395	.050	.486	.543	.542	.563	.327		.061	.192
KTK	-.108	-.526	.966	.961	.374	.677	.690	.503	.201	.260	.789	.463	1	-.559
	.680	.030	.000	.000	.140	.003	.002	.040	.438	.313	.000	.061		.020
KB	.364	.472	-.545	-.534	-.193	-.324	-.349	-.324	.332	.210	-.313	-.333	-.559	1
	.151	.056	.024	.027	.457	.205	.170	.204	.194	.419	.221	.192	.020	

- Baris pertama adalah korelasi Pearson
- Baris kedua adalah nilai probabilitas uji dua arah