

ANALISIS KUANTITATIF DAN SPASIAL UNTUK MENENTUKAN INDEKS KESUBURAN TANAH DI KEBUN DOLOK ILIR PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV

Heri Santoso, Dhimas Wiratmoko, Edy Sigit Sutarta, dan Sugiyono

Abstrak Penelitian tentang penilaian dan pemetaan indeks kesuburan tanah telah dilakukan di Kebun Dolok Ilir. Penelitian ini bertujuan untuk menilai dan mengetahui distribusi secara spasial indeks kesuburan tanah pada areal perkebunan kelapa sawit menggunakan analisis kuantitatif dan spasial. Analisis kuantitatif dan spasial dilakukan menggunakan software GIS berupa ArcGIS 9.3. Sampling tanah kesuburan dilakukan dengan menggunakan dasar satuan lahan dan tahun tanam. Contoh tanah sebanyak 29 sampel menunjukkan indeks kesuburan tanah (*soil fertility index / SFI*) rendah sebanyak 5 sampel, agak rendah sebanyak 20 sampel, dan indeks kesuburan sedang sebanyak 4 sampel. Distribusi indeks kesuburan yang masuk kelas rendah tersebar di 69 blok pertanaman kelapa sawit atau sekitar 20%, kelas indeks kesuburan yang tergolong agak rendah tersebar di 269 blok atau sekitar 74%, dan kelas indeks kesuburan yang tergolong sedang tersebar di 6 blok atau sekitar 6%. Dibandingkan dengan metode klasifikasi yang digunakan sebelumnya, metode klasifikasi analisis kuantitatif berjenjang tertimbang dan spasial menghasilkan klasifikasi indeks kesuburan yang relatif sama.

Kata kunci: indeks kesuburan tanah, kelapa sawit, analisis kuantitatif, analisis spasial, sistem informasi geografis.

Abstract The research of evaluation and mapping of soil fertility index (SFI) was conducted at Dolok Ilir Estate. The objectives of the research were to evaluate and to identify the spatial distribution of soil fertility

index in oil palm plantation using quantitative and spatial analysis. Quantitative and spatial analysis was conducted using ArcGIS 9.3. Soil fertility sampling was based on land unit and plant age. From these 29 soil samples, SFI classification showed that 5 samples were classified as low, 20 samples were classified as slightly low, and 4 samples were classified as moderate. The spatial distribution of low soil fertility index was identified in about 69 blocks (20%), slightly low of soil fertility index was identified in 269 blocks (74%), and moderate of soil fertility index was identified in about 6 blocks (6%). Both weighed and spatial quantitative analysis methods were comparable to previous classification method in term of SFI.

Keywords : soil fertility index, oil palm, quantitative analysis, spatial analysis, Geographic Information System.

PENDAHULUAN

Tanah merupakan medium tanaman untuk tumbuh dan berkembang, memahami kesuburan tanah berarti memahami kebutuhan dasar dalam menunjang pertumbuhan tanaman. Hal ini mendasari munculnya konsep “feed the soil to feed to plant” dalam bidang kesuburan tanah (Gaskell *et al.*, 2007). Pemahaman tentang kesuburan tanah dalam pertanian modern saat ini sangat didasari oleh “Law of the Minimum” yang pertama kali dicetuskan oleh ahli kimia Jerman bernama Von Leibig pada tahun 1862 bahwa produktivitas (hasil) tanaman sangat dipengaruhi oleh defisiensi dari unsur hara utama (Anthoni, 2007).

Respon tanaman terhadap kesuburan tanah berbeda-beda. Tanaman kelapa sawit misalnya, sangat toleran terhadap berbagai macam tingkat kemasaman tanah dan status air serta sangat sesuai

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Heri Santoso (✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit,
Jl. Brigjen Katamso 51, Medan, Indonesia.
Email: hs_jmp@yahoo.com

pada kondisi kejenuhan basa sebesar > 50% (horizon A), C organik 1,5 - 2,0 (di horizon A), dan tingkat salinitas pada kedalaman tanah 50 cm sekitar 0-1 millimohs (Corley and Tinker, 2003). Upaya untuk mempelajari karakteristik kesuburan tanah dan pengklasifiannya menjadi penting untuk pengelolaan hara dan pemupukan, terutama pada tanaman kelapa sawit. Tanaman kelapa sawit sangat respon terhadap pemupukan. Pemupukan pada tanaman kelapa sawit membutuhkan biaya yang sangat besar sekitar 30% terhadap biaya produksi atau sekitar 60% terhadap biaya pemeliharaan (Sugiyono et al., 2005).

Salah satu penilaian kesuburan tanah dilakukan oleh Moran dalam Lu et al. (2002) dan Doi and Ranamukhaarachchi (2007) menggunakan formula:

$$SFI = \text{pH} + \text{OM} + \text{P} + \text{K} + \text{Ca} + \text{Mg} - \text{Al} \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

dengan:

- OM = bahan organik (%)
- P = P tersedia (ppm)
- K = K tertukarkan (m.e/100 gr)
- Ca = Ca tertukarkan (m.e/100 gr)
- Mg = Mg tertukarkan (m.e/100 gr)
- Al = Al dapat ditukarkan (m.e/100 gr).

Untuk tanaman kelapa sawit Adiwiganda (1998) menjelaskan pengklasifikasian kesuburan tanah pada areal perkebunan kelapa sawit yang menggunakan parameter karakteristik tanah berupa tekstur dan struktur tanah, kedalaman efektif tanah, ketebalan bahan organik (untuk tanah gambut), kandungan batuan, kandungan bahan kasar (untuk tanah gambut), cadangan mineral, kapasitas tukar kation liat (KTK-Liat), dan kejenuhan basa. Metode yang dikembangkan oleh Adiwiganda ini banyak digunakan di perkebunan kelapa sawit.

Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk penilaian dan pengklasifikasian kesuburan juga terus berkembang. SIG adalah sistem informasi berbasis komputer yang mampu mengumpulkan, menyimpan, memanipulasi, dan menampilkan data spasial dalam konteks kelembagaan dengan tujuan sebagai sistem pendukung pengambilan keputusan (Kraak and Ormeling, 2007; Suharyadi dan Danoedoro, 2004). SIG dapat mendukung berbagai aplikasi yang melibatkan data atribut (data nominal dan teks) dan spasial (grafis/peta). SIG secara tegas didesain untuk

mengatur, mengolah, dan menggabungkan data yang terdistribusi secara spasial dengan jumlah yang sangat banyak (Glasgow et al., 2004). Penggunaan SIG dalam penelitian ini bertujuan untuk menilai dan mengetahui distribusi secara spasial indeks kesuburan tanah pada areal perkebunan kelapa sawit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kebun Dolok Ilir PT. Perkebunan Nusantara IV ($3^{\circ}1,58'$ – $3^{\circ}13,92'$ LU) dan ($99^{\circ}5,49'$ – $99^{\circ}13,44'$ BT), yang saat ini memiliki konsensi seluas 8.184,20 ha, dengan areal pertanaman (*planted area*) seluas 7.087 ha. Tahapan yang dilakukan dalam pemetaan hara tanah di areal tanaman kelapa sawit adalah pemetaan kebun, penentuan satuan lahan (*land unit*), penentuan titik-titik sampel tanah dan pengambilan sampel tanah kesuburan, analisis tanah di Laboratorium Tanah PPKS, serta penilaian dan pemetaan indeks kesuburan tanah.

Pemetaan Kebun

Langkah pertama yang dilakukan untuk pemetaan hara tanah adalah menjadikan peta kebun menjadi peta digital. Proses pendigitalan peta kebun diawali dengan penentuan titik-titik ikat bumi dengan GPS (*Geographic Positioning System*) pada obyek yang mudah dikenali di peta dan lapangan yang tidak mudah berubah seperti persimpangan jalan, jembatan, dan obyek lainnya. Titik-titik ikat tersebut digunakan untuk proses *geo reference* di *software* pemetaan yaitu ArcGIS 9.3 (ESRI, 2008 dan Kraak and Ormeling, 2007). Peta digital yang telah berkoordinat bumi dapat digunakan untuk mencari peta-peta pendukung seperti peta tanah, topografi, geologi, dan peta lainnya. *Overlay* (tumpang susun) peta kebun, peta topografi, peta tanah, dan peta-peta pendukung lainnya dapat digunakan untuk menentukan satuan lahan (*land unit*). Pemetaan kebun yang dilakukan meliputi peta kebun, afdeling, blok pertanaman, dan tahun tanam.

Penentuan Satuan Lahan (*Land Unit*) dan Penentuan Titik Sampel Tanah

Satuan lahan dihasilkan dari tumpang susun peta kebun dengan peta-peta pendukung seperti peta tanah, topografi, dan peta-peta lainnya. Satuan lahan merupakan pengelompokan (pemetaan) areal yang

mempunyai karakteristik lahan yang sama. Karakteristik lahan yang digunakan sebagai dasar penentuan satuan lahan adalah topografi, jenis tanah, dan tahun tanam. Satuan lahan digunakan sebagai dasar dalam penentuan titik-titik pengambilan sampel tanah (Sawyer *et al.*, 2003).

Pengambilan sampel tanah dilakukan menggunakan bor tanah pada kedalaman sekitar 30 cm di dalam piringan pohon pada 7-10 tanaman kelapa sawit atau 25% dari jumlah contoh daun (Winarna *et al.*, 2005) secara acak pada tanaman yang diambil sebagai pohon KCD. Jika pada saat pengambilan tanah tanaman sedang dilakukan pemupukan atau telah dilakukan pemupukan <2 bulan, maka sampel tanah diambil di dalam piringan pohon dan luar piringan pohon (gawangan mati) sebagai kontrol. Sampel tanah komposit dari beberapa tanaman dicampur dan diambil sekitar 1 kg dan dimasukan ke dalam plastik beserta label yang berisi tentang keterangan sampel tanah tersebut seperti nama kebun, nomor blok, nomor sampel, topografi, tempat pengambilan tanah (dalam atau luar piringan pohon), dan tahun tanam. Sampel tanah berlabel kemudian segera dikirim ke Laboratorium Tanah PPKS untuk dianalisis (Schoeneberger *et al.*, 2002 dan Winarna *et al.*, 2005).

Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur-unsur hara dalam tanah dan dasar dalam penilaian status kesuburan tanah. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan. Analisis tanah meliputi kandungan fraksi liat, pasir, dan debu untuk mengetahui tekstur tanah (sifat fisika tanah), kemasaman tanah (pH H₂O dan KCl), kandungan C organik, N total, rasio C/N, P tersedia (Bray II), kation dapat dipertukarkan (K, Ca, Na, dan Mg), kapasitas tukar kation (KTK), AI dapat ditukarkan (Al-dd), dan unsur hara tanah mikro (B, Cu, Zn, dan Fe).

Penilaian dan Pemetaan Status Kesuburan Tanah

Penilaian dan pemetaan hara tanah dilakukan dengan tahap awal menyatukan data hasil analisis tanah dengan data spasial (peta blok pertanaman). Formula yang digunakan untuk penilaian indeks kesuburan tanah (*soil fertility index /SFI*) dilakukan

dengan memadukan formula dari Moran dalam Lu *et al.* (2002) dan Doi dan Ranamukhaarachchi (2007) dengan metode klasifikasi kesuburan tanah di areal perkebunan kelapa sawit dari Adiwiganda (1997). Formula penilaian indeks kesuburan tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$SFI = (H \cdot KTK^*B) + (H \cdot N^*B) + (H \cdot C^*B) + (H \cdot P^*B) + (H \cdot K^*B) + (H \cdot Ca^*B) + (H \cdot Mg^*B) + (H \cdot Al^*B) \dots\dots\dots(2)$$

dengan:

- H = harkat

- B = bobot

- KTK = KTK liat (m.e/100 gr)

$$KTK \text{ liat (\%)} = (KTK \text{ tanah} \cdot KTK \text{ bahan organik}) / \% \text{ liat} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

$$KTK \text{ bahan organik (m.e/100 gr)} = \% \text{ C} \times 1,734/100 \times 200 \dots\dots\dots(4)$$

- N = N Total tanah (%)

- C = C organik tanah (%)

- P = P tersedia (ppm)

- K = K tertukarkan (m.e/100 gr)

- Ca = Ca tertukarkan (m.e/100 gr)

- Mg = Mg tertukarkan (m.e/100 gr)

- Al = Kejenuhan AI (%).

Formula tersebut digunakan dalam analisis menggunakan sistem informasi geografis (SIG) dengan software ArcGIS 9.3. Analisis menggunakan persamaan arimatika tersebut dikenal dengan istilah analisis *overlay* (tumpang susun) kuantitatif berjenjang tertimbang (Napolitano, 1997).

Harkat masing-masing unsur hara tanah kesuburan tersebut ditetapkan berdasarkan kriteria hara tanah yang disusun oleh Sugiyono dan Poeloengan (1998). Pembobotan terhadap masing-masing hara tanah ditentukan selain melalui analisis statistik (Huabin *et al.*, 2005) atau penyusunan melalui forum/group diskusi para ilmuwan yang dinaungi oleh lembaga ilmiah (Faber-Langendoen, 2009). Dalam penelitian ini pembobotan ditetapkan berdasarkan hasil wawancara terhadap para peneliti ahli di bidang kesuburan tanah Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Tabel 1. Kriteria, harkat, dan pembobotan hasil analisis tanah.

No.	Parameter	Bobot	Kriteria hara		
			Rendah Harkat = 1	Sedang Harkat = 2	Tinggi Harkat = 3
1	KTK Liat (%)	5	< 15	15 – 30	> 30
2	C-organik (%)	20	< 1,25	1,25 – 2,5	> 2,5
3	N Total (%)	10	< 0,125	0,125 – 2,5	> 2,5
4	P tersedia (ppm)	20	< 20	20 – 40	> 40
Kation tertukar pada KTK : 10,0 me/100 g					
5	K (me/100 g)	20	< 0,25	0,25 - 0,50	> 0,50
6	Ca (me/100 g)	10	< 1,5	1,5 - 3,0	> 3,0
7	Mg (me/100 g)	10	< 0,75	0,75 - 1,5	> 1,5
8	Kejemuhan Al	5	< 25	26 – 50	> 50

Tabel 1 menunjukkan kriteria, harkat, dan bobot masing-masing parameter SFI yang digunakan. Klasifikasi kelas indeks kesuburan tanah dibagi dalam 5 kelas yaitu tinggi, agak tinggi, sedang, agak rendah, dan rendah dengan *range* kelas berdasarkan metode interval seragam (Kraak dan Ormeling, 2007). Metode interval seragam yaitu interval kelas yang ditentukan berdasarkan persamaan :

$$\text{Interval kelas} = (\text{nilai maksimum} - \text{nilai minimum}) / \text{jumlah kelas} \dots \dots \dots (5)$$

Berdasarkan metode tersebut interval kelas yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Tinggi = 241 - 280
- Agak tinggi = 201 - 240
- Sedang = 161 - 200
- Agak rendah = 121 - 160
- Rendah = 80 - 120

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan untuk seluruh sampel tanah yang diambil di dalam piringan pohon. Sampel seluruhnya berjumlah 29 sampel yang mewakili satuan lahan dan variasi umur tanaman kelapa sawit (tahun

tanam). Tanaman kelapa sawit di kebun ini terdiri dari tahun tanam 1984, 1987, 1988, 1990, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, dan 2004. Hasil analisis tanah secara lengkap ditunjukkan pada Lampiran 1. Secara umum tekstur tanah didominasi oleh fraksi pasir, tingkat kemasaman tanah tergolong rendah-sedang (4,5-5,9), serta kandungan C organik, P tersedia, dan Mg didominasi kriteria rendah-sedang. Kandungan hara mikro Cu dan B menunjukkan nilai yang sangat kecil (*trace*). Meskipun beberapa unsur hara tergolong rendah, namun secara umum masih sesuai untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit.

Soil Fertility Index

Soil Fertility Index (SFI) atau indeks kesuburan tanah hasil overlay kuantitatif berjenjang tertimbang menggunakan sistem informasi geografis (SIG) ditunjukkan pada Tabel 2. Tabel tersebut menunjukkan nilai KTK, BO (bahan organik) dan KTK Liat yang melibatkan kandungan hara tanah C organik dan fraksi liat. Dari *range* skor SFI yang berkisar antara 80–280, di Kebun Dolok Ilir skor SFI berkisar antara 90–190 dengan kelas dari rendah sampai dengan sedang. Dari 29 sampel tanah, 5 sampel tergolong rendah, 20 sampel tergolong agak rendah, dan 4 sampel tergolong sedang.

Tabel 2. Penilaian SFI pada sampel tanah kesuburan di Kebun Dolok Ilir.

NO	KTK_BO (%)	KTK_Liat (%)	H_KTK_Liat	H_N	H_C	H_P	H_K	H_Ca	H_Mg	H_Al	Skor SFI	Kelas SFI
1	4,72	9,45	1	2	2	2	2	1	1	1	160	AR
2	4,27	6,48	1	2	1	1	1	1	1	1	100	R
3	5,76	10,29	1	2	2	1	2	2	1	1	150	AR
4	4,54	9,58	1	2	2	1	2	2	2	1	160	AR
5	4,51	11,05	1	2	2	2	2	1	1	2	155	AR
6	4,51	12,68	1	2	2	1	2	1	1	2	135	AR
7	4,51	8,94	1	2	2	1	2	2	1	1	150	AR
8	3,57	9,22	1	1	1	1	2	1	1	3	100	R
9	3,33	7,15	1	1	1	1	3	1	1	2	125	AR
10	3,57	12,37	1	2	1	1	3	1	1	3	130	AR
11	4,92	11,21	1	2	2	1	3	1	1	2	155	AR
12	4,40	14,07	1	2	2	1	3	1	1	3	150	AR
13	4,30	11,50	1	2	1	1	2	1	1	2	115	R
14	4,54	10,26	1	2	2	1	1	1	1	2	115	R
15	3,50	13,32	1	2	1	1	3	1	1	3	130	AR
16	4,20	9,58	1	2	1	1	3	1	1	3	130	AR
17	4,92	9,64	1	2	2	1	3	1	1	2	155	AR
18	4,96	11,89	1	2	2	1	2	2	1	1	150	AR
19	3,85	13,83	1	2	1	3	2	2	1	1	170	S
20	4,65	9,48	1	2	2	1	2	1	1	2	135	AR
21	4,30	10,92	1	2	1	1	3	1	1	2	135	AR
22	2,71	18,81	2	2	1	1	3	1	1	1	145	AR
23	4,16	-3,90	1	1	1	1	1	1	1	1	90	R
24	3,92	11,92	1	2	1	2	3	3	2	1	190	S
25	4,75	14,03	1	2	2	1	3	2	1	1	170	S
26	4,61	5,11	1	2	2	1	3	1	1	3	150	AR
27	4,79	9,61	1	2	2	1	3	1	1	1	160	AR
28	3,81	12,54	1	2	1	1	3	2	1	1	150	AR
29	3,43	9,61	1	2	1	3	3	1	1	1	180	S

Keterangan: KTK BO=KTK bahan organik, H=harkat, C, N, P, K, Ca, Mg, Al=kejemuhan Al,
 SFI=*soil fertility index*, R=rendah, AR=agak rendah, S=sedang

Status kesuburan tanah yang rendah secara umum menunjukkan status hara tanah utama didominasi oleh kriteria rendah. Analisis fraksi tanah yang didominasi oleh pasir menyebabkan KTK tanah relatif rendah dan mempengaruhi praktik pemupukan. Salah satu yang dapat dilakukan untuk meningkatkan KTK dan memperbaiki struktur tanah adalah dengan penambahan bahan organik seperti tandan kosong kelapa sawit di piringan pohon dan atau gawangan mati (Sutarta *et al.*, 2005).

SFI Menurut Metode Adiwiganda (1998)

Dengan menggunakan metode yang ditulis Adiwiganda (1998), Winarna (1999) mengemukakan status kesuburan tanah di Dolok Ilir seperti tercantum pada Tabel 3. Pada tabel tersebut status kesuburan terbagi ke dalam 3 (tiga) kelompok yaitu rendah, agak rendah dan sedang. Dengan demikian, metode kuantitatif berjenjang tertimbang menggunakan SIG tetap menghasilkan pengklasifikasian yang selaras dengan metode sebelumnya.

Tabel 3. Status kesuburan tanah aktual Kebun Dolok Ilir.

SPT	Data dan rating	Kesuburan Tanah								Status
		Fisika				Kimia				
		T	S	KE (cm)	B (%)	CM (%)	KTK-liat (me/100g)	KB (%)	pH	
1	d	I.li.p	g	98	<3	>40	23,12	17,36	5,36	Sedang
	r	90	80	100	100	100	90	80	51,84	
2	d	li	gs	85	<3	21-40	25,92	22,32	5,1	Agak rendah
	r	60	80	100	90	90	90	80	34,56	
3	d	li	g	75	<3	>40	25,82	11,00	4,89	Agak rendah
	r	60	80	100	100	100	90	80	34,56	
4	d	li	g	85	<3	>40	19,77	24,13	5,25	Agak rendah
	r	60	80	100	100	100	90	80	34,56	
5	d	li	m	45	<3	>40	29,27	27,49	5,43	Rendah
	r	50	40	100	100	100	90	90	16,2	
6	d	I.li.p	m	58	<3	>40	20,41	14,09	5,54	Agak rendah
	r	50	60	100	100	100	90	80	21,6	

Sumber : Winarna (1999)

Keterangan: T= tekstur; S=struktur; KE= kedalaman efektif; B = kandungan batuan/bahan kasar; CM=cadangan mineral; KTK-liat=kapasitas tukar kation-liat; KB=kejenuhan basa; pH=kemasaman tanah; d=data sifat tanah; r=rating (nilai); li=liat; li.li= liat berpasir; I.li.p=lempung liat berpasir;lp=liat berpasir; g=gumpal; gs=gumpal sudut; l=lepas

Analisis Spasial

Analisis spasial terhadap indeks kesuburan tanah di Kebun Dolok Ilir untuk mengetahui distribusi penyebaran kesuburan tanahnya menghasilkan Peta Soil Fertility Index (SFI) seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Distribusi indeks kesuburan (Tabel 4) yang masuk kelas rendah tersebar di 69 blok (20%), kelas indeks kesuburan yang tergolong agak rendah tersebar di 269 blok (74%), dan kelas indeks kesuburan yang tergolong sedang tersebar di 6 blok (6%).

Tabel 4. Distribusi SFI di Kebun Dolok Ilir.

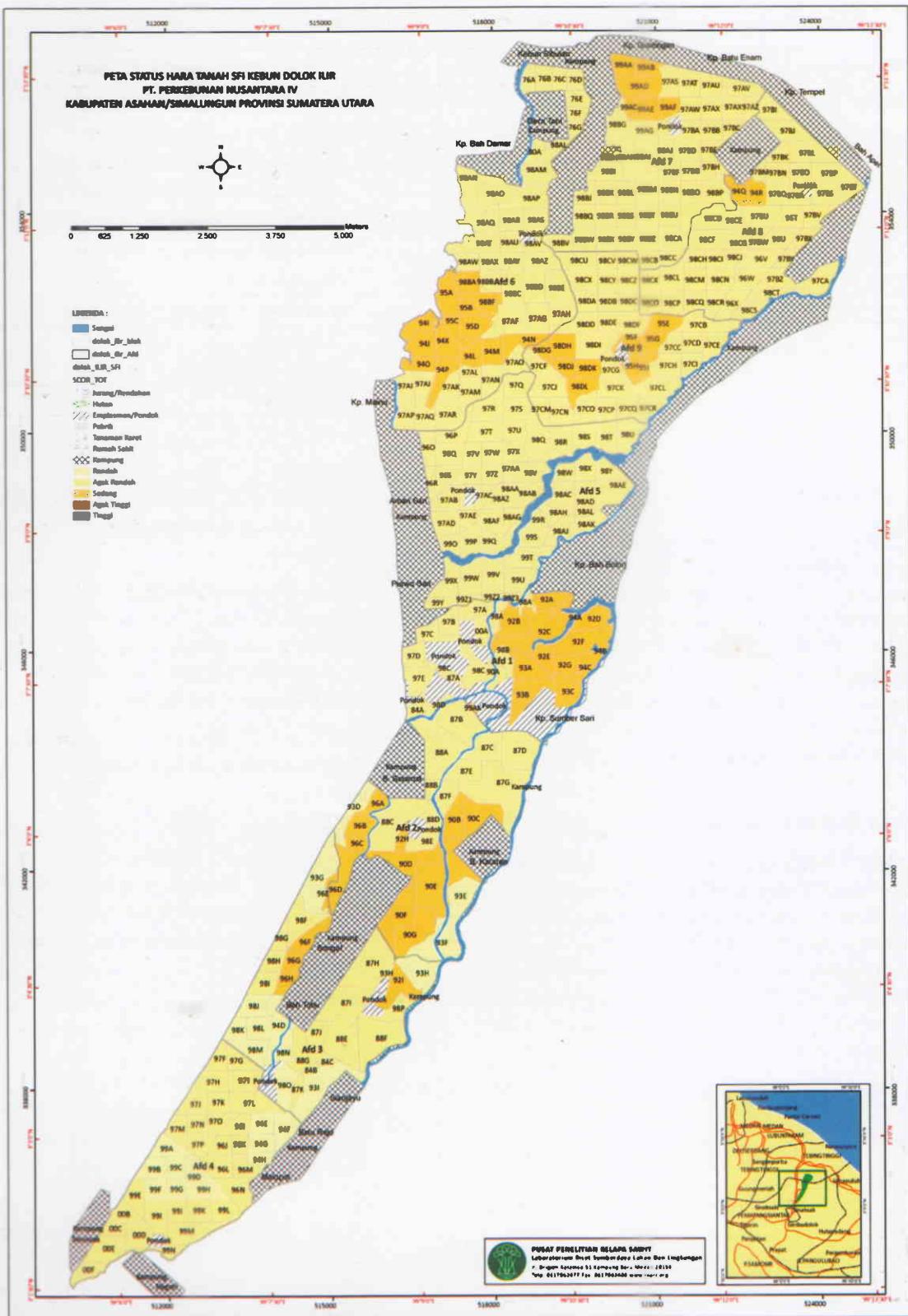
Kelas SFI	Luas (ha)	Jumlah Blok	Persen (%)
R	1401,04	69	20
AR	5238,42	269	74
S	447,54	25	6
AT	0	0	0
T	0	0	0
Jumlah	7087,00	363	100

Perbandingan Metode Kuantitatif Berjenjang dengan Metode Adiwiganda (1998)

Analisis indeks kesuburan tanah (SFI) yang selama ini digunakan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) adalah metode Adiwiganda (1998) dengan menggunakan data sampel profil tanah dan kesuburan satelit profil. Sampel tanah kesuburan tanah satelit profil adalah sampel tanah kesuburan yang diambil di beberapa titik (umumnya 3) yang mengelilingi titik profil tanah. Perbedaan metode penentuan SFI antara metode Adiwiganda (1997) dengan metode kuantitatif dan spasial pada tulisan ini disajikan pada Tabel 5.

Kelebihan Metode Kuantitatif dan Spasial

Analisis spasial dalam tulisan ini memberikan kemudahan untuk mengetahui penyebaran secara keruangan (spasial), posisi relatif, dan status indeks kesuburan tanah tiap blok di Kebun Dolok Ilir karena output dari analisis spasial ini adalah peta. Penggambaran secara spasial ini akan memberikan kemudahan bagi manajemen kebun dalam mengelola kebunnya terutama dalam hal perencanaan, aplikasi, dan monitoring pemupukan blok per blok pertanaman.



Gambar 1. Distribusi SFI di Kebun Dolok Ilir.



Tabel 5. Perbedaan metode Adiwiganda (1998) dan metode kuantitatif dan spasial.

Perbedaan	Adiwiganda	Kuantitatif berjenjang
Parameter	Tekstur & struktur tanah Kedalaman efektif Kandungan batuan Kandungan bahan kasar (gambut) Cadangan mineral Kapasitas tukar kation (KTK-liat) Kejenuhan basa	Kandungan hara N total tanah Kandungan C organik tanah Kandungan P tersedia tanah Kandungan Kation tertukar tanah (K, Ca, Mg tertukarkan) Kapasitas tukar kation (KTK-liat) Kejenuhan Al
Metode Analisis	Kuantitatif berjenjang	Kuantitatif berjenjang tertimbang
Analisis spasial	Tidak digunakan	Digunakan
Data	Analisis profil tanah	Analisis kesuburan tanah
Satuan terkecil	Satuan peta tanah	Land unit

KESIMPULAN

Dibandingkan dengan metode penentuan klasifikasi yang digunakan sebelumnya, metode analisis kuantitatif berjenjang tertimbang dan spasial menghasilkan klasifikasi yang relatif sama. Meskipun demikian metode ini memiliki kelebihan dalam kemudahan proses analisis dan mengetahui distribusi penyebaran secara spasial. Metode ini masih memerlukan penyempurnaan, terutama untuk karakteristik kesuburan tanah yang lebih beragam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Manager Kebun Dolok Ilir PT. Perkebunan Nusantara IV dan jajarannya atas ijin lokasi dan data kebun yang digunakan dalam tulisan ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Teknisi Peneliti Kelompok Peneliti Ilmu Tanah dan Agronomi Pusat Penelitian Kelapa Sawit yang telah membantu dalam pengambilan sampel tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiganda, R. 1998. Pedoman klasifikasi kesuburan tanah di areal perkebunan kelapa sawit. Warta PPKS Vol. 6(2). Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. p 63-70.
- Anthoni, J.F. 2007. Soil fertility, the factors that add to soil productivity. www.seafriends.org.nz/enviro/soil/fertile.htm, diakses pada
- Corley, R.H.V. and P.B. Tinker. 2003. The oil palm. Fourth edition. Blackwell Science Ltd. Oxford. p75-77.
- Doi, R. and S. L. Ranamukhaarachchi. 2007. Soil colour designation using Adobe Photoshop™ in estimating soil fertility restoration by *Acacia auriculiformis* plantation on degraded land. Current Science, Vol. 92, No. 11: pp1604-1609.
- ESRI. 2008. ArcGIS desktop help. ArcGIS 9.3. Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI)
- Faber-Langendoen, D., L. Master, J. Nichols, K. Snow, A. Tomaino, R. Bittman, G. Hammerson, B. Heidel, L. Ramsay, and B. Young. 2009. Nature serve conservation status assessments: methodology for assigning ranks. Nature Serve, Arlington, VA.
- Gaskell, M. Smith, R. Mitchell, J. Kioke, S.T. Fouche, C. Hartz, T. W. Horwath, and L. Jackson, 2007. Soil fertility management for organic crops. Vegetable Research and Information Center. Organic Vegetable Production in California Series. University of California. Agriculture and Natural Resources. Communication Services. ucanr.org/freepubs/docs/7249.pdf.
- Glasgow, S.J. French, P. Zwick, L. Kramer, S. Richardson, and J.K. Berry. 2004. A concensus methods finds preferred routing. GeoWorld. April 2004. Vol. 13 (3). pp 22-25.

- Huabin, W., L. Gangjun, X. Weiya, and W. Ganghui. 2005. GIS-based landslide hazard assessment: an overview. *Progress in Physical Geography* 29, 4 (2005). <http://ppg.sagepub.com>. pp. 548-567. Diakses pada tanggal
- Kraak, M.J. and F. Ormeling. 2007. Kartografi: visualisasi data geospasial. Edisi Kedua. Versi Indonesia. Gadjah Mada University Press.
- Lu, D., E. Moran, and P. Mausel. 2002. Linking Amazonian secondary succession forest growth to soil properties. *Land Degradation & Development*. Vol 13: 331-343. Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/ldr.516
- Napolitano, P. 1997. Assessing aquifer vulnerability to pollution in the Piana Campana. Studio Tecnico ACTA. Italy. In ILWIS 2.1 for Windows, The Integrated Land and Water Information System. Applications Guide. ILWIS Department International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC). Enschede The Netherlands. pp 147 - 163.
- Sawyer, J., A. Mallarino, R. Killorn. 2003. Take a good soil sample to help make good decisions. Department of Agronomy, Iowa State University. <http://www.extension.iastate.edu/Publications/PM287.pdf>, diakses pada tanggal
- Schoeneberger, P.J., D.A. Wysocki, E.C. Benham, and W.D. Broderson (editors), 2002. Field book for describing and sampling soils, Version 2.0. Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.
- Sugiyono dan Z. Poeloengan. 1998. Kriteria Hara K, Ca, dan Mg dapat dipertukarkan untuk tanaman kelapa sawit. *Warta PPKS*, Vol. 6 (3): 115-120. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.
- Sugiyono, E.S. Sutarta, W. Darmosarkoro, dan H. Santoso. 2005. Peranan perimbangan hara K, Ca, dan Mg tanah dalam rekomendasi pemupukan kelapa sawit. Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit PPKS di Hotel Emerald Garden, 19-20 April 2005. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. pp43-56.
- Suharyadi dan P. Danoedoro. 2004. Sistem Informasi Geografis: konsep dasar dan beberapa catatan perkembangan saat ini. *Dalam Sains Informasi Geografis*, dari perolehan dan analisis citra hingga pemetaan dan pemodelan spasial. Danoedoro, P. (Editor). Jurusan Kartografi dan Penginderaan Jauh Fakultas Geografi UGM. Yogyakarta. pp 41 - 54.
- Sutarta, E.S., Winarna, dan N.H. Darlan. 2005. Peningkatkan efektifitas pemupukan melalui aplikasi kompos TKS pada pembibitan kelapa sawit. Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit PPKS di Hotel Emerald Garden, 19-20 April 2005. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Pp116-137.
- Winarna, 1999. Survei tanah areal kelapa sawit Kebun Dolok Ilir PT. Perkebunan Nusantara IV. Laporan Survei Ex. 99138. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. 36p.
- Winarna, E.S. Sutarta, dan Sugiyono. 2005. Pedoman pengambilan contoh daun dan tanah pada tanaman kelapa sawit. Seri Buku Saku. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. 40p.

Lampiran 1. Hasil Analisis Tanah Kesuburan Kebun Dolok Ilir.

No.	Ald	Blok	TT	Pasir	debu	lilit	pH2O	pHKCl	C%	N%	C_N	P	K	Na	Ca	Mg	J_KB	KTK	KB	Al-dd	KejAI	B	Cu	Fe	Zn								
1	I	C	1992	56	10	34	5,2	S	4,7	1,36	S	0,16	S	8,5	23	S	0,43	S	0,01	1,489	R	0,4	R	2,33	7,93	29,4	0,56	19,37	R	trace	4	10	
2	I	B	1998	60	8	32	5,2	S	4,6	1,23	R	0,13	S	9,5	9	R	0,24	R	0,02	1,198	R	0,36	R	1,82	6,34	28,7	0,51	21,91	R	trace	8	3	
3	II	E	1987	58	10	32	5,2	S	4,7	1,66	S	0,2	S	8,3	18	R	0,44	S	0,04	2,188	S	0,51	R	3,17	9,05	35,1	0,37	10,44	R	trace	4	10	
4	II	E	1990	56	10	34	5,9	S	5,5	1,31	S	0,16	S	8,2	7	R	0,35	S	0,01	2,587	S	0,85	S	3,79	7,8	48,6	0,02	0,52	R	4	trace	4	7
5	II	B	1996	70	8	22	5,1	S	4,5	1,3	S	0,13	S	10,0	27	S	0,32	S	0,14	1,044	R	0,3	R	1,81	6,94	26	0,84	31,73	S	trace	6	3	
6	II	E	1998	54	12	34	5	R	4,6	1,3	S	0,15	S	8,7	19	R	0,42	S	0,04	1,26	R	0,47	R	2,20	8,82	24,9	0,79	26,46	S	1	trace	4	9
7	III	I	1987	56	12	32	5,2	S	4,6	1,3	S	0,15	S	8,7	13	R	0,28	S	0,02	2,005	S	0,36	R	2,65	7,37	36	0,5	15,86	R	trace	4	8	
8	III	H	1993	68	10	22	5	R	4,3	1,03	R	0,12	R	8,6	11	R	0,42	S	0,11	0,363	R	0,21	R	1,11	5,6	19,8	1,64	59,72	T	trace	8	4	
9	III	F	1988	58	8	34	4,9	R	4,4	0,96	R	0,11	R	8,7	17	R	0,55	T	0,03	0,753	R	0,43	R	1,77	5,76	30,6	1,05	37,30	S	trace	8	8	
10	III	I	1992	59	9	32	4,5	R	4,1	1,03	R	0,14	S	7,4	3	R	0,57	T	0,01	0,452	R	0,17	R	1,20	7,53	16	1,74	59,09	T	trace	14	6	
11	IV	K/G	1996	71	7	22	5	R	4,5	1,42	S	0,17	S	8,4	15	R	0,63	T	0,02	0,817	R	0,34	R	1,80	7,39	24,4	0,97	34,97	S	trace	6	5	
12	IV	I/M	1999	69	9	22	4,6	R	4,4	1,27	S	0,17	S	7,5	15	R	0,6	T	0,01	0,477	R	0,08	R	1,17	7,5	15,6	1,55	57,02	T	trace	7	4	
13	IV	C	1999	73	7	20	4,6	R	4,4	1,24	R	0,16	S	7,8	14	R	0,28	S	0,02	0,528	R	0,1	R	0,93	6,8	14,1	0,56	37,55	S	trace	7	9	
14	IV	D	2000	59	11	30	5,2	S	4,5	1,31	S	0,16	S	8,2	5	R	0,13	R	0	1,214	R	0,23	R	1,58	7,62	20,7	0,59	27,20	S	1	trace	5	8
15	V	X/Y	1998	69	7	24	4,6	R	4,3	1,01	R	0,13	S	7,8	3	R	0,75	T	0,02	0,309	R	0,1	R	1,18	6,7	17,6	1,59	57,48	T	trace	7	5	
16	V	R/U	1997	61	9	30	4,7	R	4,3	1,21	R	0,15	S	8,1	7	R	0,58	T	0,01	0,496	R	0,24	R	1,33	7,07	18,8	1,69	56,00	T	1	trace	11	11
17	V	P/V	1999	57	11	32	4,7	R	4,4	1,42	S	0,21	S	6,8	13	R	1,12	T	0,04	0,751	R	0,49	R	2,40	8,01	30	0,82	25,43	S	1	trace	11	11
18	VI	AQ	1998	53	11	36	5	R	4,5	1,43	S	0,15	S	9,5	6	R	0,43	S	0,03	1,932	S	0,48	R	2,86	9,24	31	0,78	21,41	R	2	trace	5	11
19	VI	C/D	1995	55	9	36	5,2	S	4,7	1,11	R	0,15	S	7,4	55	T	0,44	S	0,02	1,81	S	0,64	R	2,91	8,83	33	0,49	14,41	R	1	trace	3	4
20	VI	AF	1997	63	7	30	4,8	R	4,4	1,34	S	0,15	S	8,9	6	R	0,48	S	0,01	0,623	R	0,28	R	1,40	7,49	18,6	1,15	45,16	S	trace	4	7	
21	VI	AQ/AP	1997	53	11	36	4,7	R	4,3	1,24	R	0,16	S	7,8	10	R	1,13	T	0,03	0,703	R	0,34	R	2,21	8,23	26,8	0,93	29,66	S	1	trace	6	5
22	VI	AM/AN	1997	55	11	34	5,2	S	4,5	0,78	R	0,15	S	5,2	17	R	0,57	T	0,04	1,451	R	0,51	R	2,57	9,1	28,3	0,8	23,71	R	1	trace	3	13
23	VII	AI	1999	73	9	18	5,2	S	4,6	1,2	R	0,06	R	20,0	8	R	0,19	R	0,01	0,796	R	0,26	R	1,27	3,48	36,7	0,32	20,15	R	1	trace	12	6
24	VII	AD/AQ	1999	55	9	36	6	S	5,3	1,13	R	0,16	S	7,1	35	S	0,62	T	0,02	3,916	T	0,77	S	5,32	8,21	0,8	0,04	0,75	R	trace	2	13	
25	VIII	BS/BO	1997	57	9	34	5,1	S	4,5	1,37	S	0,15	S	9,1	12	R	1,96	T	0,05	2,207	S	0,5	R	4,72	9,52	49,6	0,21	4,26	R	trace	5	25	
26	VIII	W/W	1996	71	3	26	4,5	R	4,1	1,33	S	0,14	S	9,5	11	R	0,53	T	0,05	0,325	R	0,17	R	1,06	5,94	17,9	1,71	61,64	T	trace	24	2	
27	IX	F	1995	63	7	30	4,9	R	4,4	1,38	S	0,15	S	9,2	18	R	0,58	T	0,02	1,296	R	0,63	R	2,53	7,67	33	0,54	17,58	R	trace	7	8	
28	IX	Cl	1997	57	7	36	4,9	R	4,5	1,1	R	0,14	S	7,9	13	R	0,76	T	0,03	1,585	S	0,56	R	2,93	8,33	35,2	0,59	16,74	R	1	trace	8	9
29	IX	DK	1998	59	9	32	5	R	4,6	0,99	R	0,14	S	7,1	157	T	0,62	T	0,02	0,917	R	0,49	R	2,04	6,51	31,4	0,49	19,35	R	1	trace	4	14

Keterangan satuan parameter:

Faksi pasir,debu, liat = %; unsur C, N, unsur P = Bray 2 (ppm); unsur K, Ca, Mg, dan Na = m.e/100 gr; unsur B, Cu, Fe, Zn = larut NH₄ - asetat PH 4,8 (ppm) ; KTK, KejAI = %