

## ARAHAN PENGELOLAAN LAHAN BERKELANJUTAN DI KAWASAN PERBATASAN KALIMANTAN TIMUR-MALAYSIA

*Recommendation of Sustainable Landuse in Border Area East Kalimantan-Malaysia*

M. Hidayanto<sup>1</sup>, S. Sabiham<sup>2</sup>, S. Yahya<sup>2</sup>, dan L.I. Amien<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur, Jl. PM Noor-Sempaja, Kotak Pos 1237, Samarinda 75119*

<sup>2</sup> *Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680*

<sup>3</sup> *Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Jl. Tentara Pelajar No. 1A, Bogor 16111*

### ABSTRAK

Permasalahan pembangunan pertanian di kawasan perbatasan cukup kompleks dan memerlukan penanganan yang lebih komprehensif dan berkelanjutan. Hasil-hasil penelitian selama ini menunjukkan bahwa penanganan berbagai masalah di sektor pertanian telah banyak dilakukan, namun masih parsial dan ternyata belum mampu mengatasi masalah yang kompleks. Oleh karena itu untuk menyelesaikan berbagai permasalahan pembangunan pertanian di kawasan perbatasan tersebut perlu dilakukan secara holistik, yang memadukan aspek teknis, sosial, ekonomi, ekologi, dan kelembagaan. Pulau Sebatik merupakan salah satu kawasan perbatasan negara antara Indonesia dan Malaysia yang terletak di Kabupaten Nunukan, Provinsi Kalimantan Timur. Sampai saat ini tanaman kakao merupakan komoditas unggulan, namun produktivitasnya relatif masih rendah. Sesuai dengan potensi dan kendala sumberdaya lahan di Pulau Sebatik, arahan pengelolaan lahan berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas lahan tanaman kakao adalah melalui: (1) pengelolaan dan teknik konservasi lahan dan air, (2) penambahan bahan organik, (3) pemupukan berimbang, (4) pemberian mulsa, (5) integrasi tanaman, (6) integrasi tanaman-ternak, serta (7) peningkatan kapasitas kelembagaan petani.

*Kata kunci : Pertanian berkelanjutan, produktivitas lahan, kakao, kawasan perbatasan*

### ABSTRACT

*Development problems of agriculture on border area require handling which more comprehensive and sustainable. Up to now, research results indicate that efforts has been done in handling various problems in agricultural sector, but still partial and is not be able to overcome complex problems. Therefore to overcome various development problems of agriculture on the border area need to be done in holisticaly, covers all aspect i.e. social, economics, ecology, and institution. Sebatik Island is one of state border area between Indonesia and Malaysia, located in Nunukan District, East Kalimantan Province. Up to now, cocoa is still the priority commodity, but its productivity is relatively low. Based on potency and constraint of land resources in Sebatik Island, sustainable recommendations to increase land productivity of cocoa i.e. (1) land and water conservation management, (2) using organic matter, (3) proportional fertilization, (4) using mulch, (5) integrated crop management, (6) integrated crop-livestock system, and (7) improvement of capacity of farmers institution.*

*Keywords : Sustainable agriculture, land productivity, cocoa, border area*

**K**awasan di Kalimantan Timur yang berbatasan langsung dengan negara tetangga (Malaysia) memiliki panjang sekitar 1,02 ribu km yang membentang dari Kabupaten Nunukan, Malinau hingga Kutai Barat. Salah satu kawasan perbatasan yang terletak di Kabupaten Nunukan adalah Pulau Sebatik. Pulau ini mempunyai luas sekitar 24,4 ribu ha dan berada pada ketinggian kurang dari

400 m di atas permukaan laut (dpl). Topografi kawasan ini sebagian besar berbukit kecil sampai bergunung, dengan kelerengan 15 sampai >40% (Adimiharja *et al.*, 2002; Abubakar, 2004; BPTP Kaltim, 2007).

Komoditas unggulan tanaman kakao di Pulau Sebatik diusahakan untuk keperluan perdagangan antar pulau dan antar negara.

Akses pasar yang sangat baik merupakan faktor pendorong bagi masyarakat setempat untuk mengusahakan tanaman perkebunan tersebut. Permintaan kakao dari kawasan ini untuk tujuan ekspor semakin meningkat, namun tidak diimbangi dengan peningkatan produktivitas dan kualitas hasil, sehingga harganya relatif rendah di pasar Malaysia. Produktivitas kakao yang rendah disebabkan oleh umur tanaman yang sudah tua, serangan hama penyakit, dan produktivitas lahan yang relatif rendah. Lahan pertanian untuk perkebunan kakao rakyat pada umumnya belum dikelola dengan baik, sehingga produktivitas lahan dan kualitas hasil produksi relatif rendah (Abubakar, 2004; Samudra, 2005; BPTP Kaltim, 2007). Masalah lain adalah kurangnya informasi potensi sumberdaya lahan, terbatasnya sumberdaya manusia, terbatasnya modal, belum didukung oleh kelembagaan usahatani yang memadai, dan terbatasnya infrastruktur.

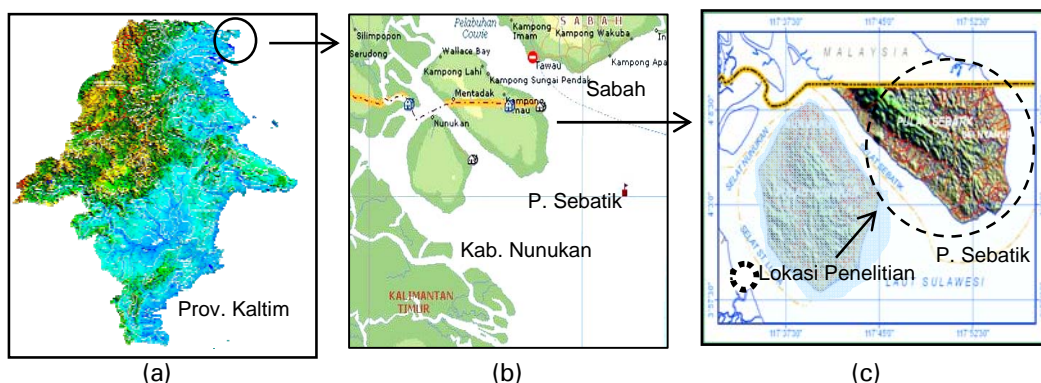
Pengembangan tanaman kakao di Pulau Sebatik mempunyai beberapa kendala teknis. Faktor pembatas kualitas lahan dan ketersediaan air tahunan perlu mendapat sentuhan inovasi teknologi untuk meningkatkan produktivitas lahan, antara lain melalui konservasi lahan dan air, pengelolaan hara, pemanfaatan bahan organik dan integrasi tanaman-ternak (Dariah *et al.*, 1993; Adimihardja, 1994; Erfandy *et al.*, 1997; Noeralam, 2002; Watung *et al.*, 2003; Subagyo *et al.*, 2004).

Oleh karena itu dengan berbagai permasalahan agroekosistem untuk pengembangan pertanian di kawasan tersebut, peningkatan produktivitas lahan yang memadukan aspek teknis, sosial, ekonomi, ekologi, dan kelembagaan perlu dilakukan sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produksi komoditas unggulan yang diusahakan. Upaya ini diharapkan akan mendorong agribisnis komoditas unggulan di kawasan perbatasan dan berpengaruh positif terhadap ketahanan pangan, peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani, peningkatan pendapatan asli daerah, serta membuka lapangan kerja baru.

Tulisan ini bertujuan untuk merumuskan arahan pengelolaan lahan berkelanjutan untuk tanaman kakao yang sesuai dengan potensi dan kendala sumberdaya lahan untuk pengembangan komoditas unggulan pertanian di Pulau Sebatik.

#### KEADAAN UMUM PULAU SEBATIK

Pulau Sebatik (Gambar 1) berada di bagian utara Kabupaten Nunukan, yang terletak pada koordinat antara 117°35'20"-117°55'31" Bujur Timur, dan 3°57'58"-4°10'00" Lintang Utara. Daerah tersebut di sebelah Utara berbatasan langsung dengan Negara Malaysia Timur (Sabah), sebelah Barat berbatasan dengan Selat Nunukan, dan sebelah Timur dan Selatan berbatasan dengan Selat Makasar (Laut Sulawesi).



Gambar 1. Provinsi Kalimantan Timur (a), Pulau Sebatik dan sekitarnya (b), dan Pulau Sebatik (c)

**Topografi.** Topografi lahan di Pulau Sebatik bervariasi berdasarkan bentuk relief, lereng dan ketinggian tempat dari permukaan laut. Topografi sebagian besar berbukit kecil sampai bergunung, dengan kelerengan 15 sampai > 40%. Data selengkapnya tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1. Topografi dan kelerengan lahan di Pulau Sebatik**

Topografi	Lereng	Beda tinggi	Luas (% dari luas total wilayah)
	%	m	
Datar	<1	<1	30,11
Agak datar	1-3	<2	2,09
Berombak	3-8	2-10	1,30
Bergelombang	8-15	10-50	19,38
Berbukit kecil	15-25	10-50	20,79
Berbukit (Pemukiman)	25-40	50-300	25,16
	-	-	1,18
	Jumlah		100

Sumber : Data sekunder (diolah)

**Jenis tanah.** Tanah di Pulau Sebatik umumnya berkembang dari bahan sedimen dan sebagian kecil endapan sungai(marine) dan volkan. Wilayah ini mempunyai rejim kelembaban tanah di daerah dataran tinggi (*upland*) tergolong udik dengan curah hujan tahunan >2.000 mm, sedangkan di daerah dataran rendah (*lowland*) tergolong akuik. Kelas kedalaman solum tanah bervariasi dari dangkal (<50 cm) sampai sangat dalam (>150 cm), namun secara umum didominasi oleh solum dalam (100-150 cm). Tanah-tanah di kawasan ini dikelompokkan menjadi 3 Ordo, yaitu: Entisols, Inceptisols, dan Ultisols (BPTP Kaltim, 2007). Jenis-jenis tanah di Pulau Sebatik selengkapnya tertera pada Tabel 2.

Jenis-jenis tanah tersebut umumnya memiliki kemampuan menahan air rendah (Uexkull, 1984; Spain, 1986), sehingga jika curah hujan melimpah maka tidak bermanfaat bagi tanaman, karena kapasitas menahan air tanah rendah.

**Tabel 2. Jenis-jenis tanah di Pulau Sebatik**

Ordo	Grup	Subgrup
Entisols	Quartzipsament	Typic Quartzipsament
	Sulfaquents	Typic Sulfaquent
	Endoaquents	Sulfic Endoaquent
	Udorthent	Typic Udorthent
Inceptisols	Eutrudept	Typic Eutrudept
	Dystrudept	Oxic Dystrudept
		Typic Dystrudept
	Endoaquept	Aeric Endoaquept
		Typic Endoaquept
Ultisols	Hapludult	Typic Hapludult
	Kandiudult	Typic Kandiudult
	Paleudult	Typic Paleudult

Sumber : BPTP Kaltim (2007)

**Karakteristik Iklim.** Curah hujan rata-rata tahunan di Kabupaten Nunukan pada kurun waktu 10 tahun terakhir sebesar 2.363 mm/th dengan rata-rata curah hujan 196,9 mm/bl. Curah hujan tertinggi terjadi bulan Januari (324 mm) dan terendah pada bulan September (95 mm). Pola curah hujan di daerah ini berpola hujan A (pola tunggal/ sederhana), sehingga mempunyai perbedaan jumlah curah hujan yang jelas antara musim hujan dengan musim kering. Tipe hujan termasuk tipe hujan A, dan termasuk dalam zona agroklimat B2 dengan jumlah bulan basah berturut-turut 7 bulan dan jumlah bulan kering selama 2 bulan. Tipe iklimnya tergolong dalam tipe Af, yaitu iklim tropis dengan curah hujan bulanan terendah > 60 mm dan suhu udara rata-rata bulanan > 18°C.

**Neraca air.** Perhitungan neraca air dapat digunakan untuk mengetahui kondisi keseimbangan antara air yang diterima (curah hujan) dengan air yang hilang melalui evapotranspirasi. Hasil perhitungan neraca air menunjukkan bahwa Kabupaten Nunukan mengalami defisit air selama 4 bulan (Juli, Agustus, September, dan Oktober) sebesar 61 mm/th, sedangkan *surplus* air berlangsung selama 8 bulan mencapai 681 mm/th (Tabel 3). Mencermati kondisi tersebut, maka pembudidayaan tanaman pertanian pada lahan yang mengandalkan air dari curah hujan dapat

**Tabel 3. Neraca air di Kabupaten Nunukan**

Parameter	Satuan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Tahunan
Curah hujan	mm	324	233	227	222	235	154	105	99	95	139	273	257	2.363
Suhu udara	°C	27,4	28,1	28,3	28,5	28,5	27,5	27,3	27,0	27,1	27,9	28,0	28,2	27,8
Indeks panas	-	13,1	13,6	13,8	13,9	13,9	13,2	13,1	12,8	12,9	13,5	13,6	13,7	161,2
ET potensial	mm	148	166	171	176	176	151	147	139	142	161	163	167	-
Deklinasi surya	rad.	-0,37	-0,24	-0,04	0,16	0,32	0,401	0,37	0,25	0,06	-0,14	-0,31	-0,4	-
Panjang hari	jam	12,5	12,3	12,1	11,8	11,6	11,4	11,5	11,7	11,9	12,2	12,4	12,6	12,0
Faktor koreksi	-	1,04	1,03	1,00	0,98	0,96	0,95	0,96	0,97	0,99	1,02	1,04	1,05	-
ETP terkoreksi	mm	154	170	171	173	169	144	140	135	141	163	169	175	1905
CH-ETP terk.	mm	170	63	56	49	66	10	-35	-36	-46	-24	104	82	-
APWL	mm	-	-	-	-	-	-	-35	-71	-118	-142	-	-	-
Air tersedia	mm	110	110	110	110	110	110	79	56	36	29	110	110	-
Perub. air tsd.	mm	0	0	0	0	0	0	-31	-23	-20	-7	81	0	-
ET aktual	mm	154	170	171	173	169	144	136	122	115	146	169	175	1.844
Defisit	mm	-	-	-	-	-	-	4	13	26	17	-	-	61
Surplus	mm	170	63	56	49	66	10	-	-	-	-	185	82	681

dilakukan mulai pada awal bulan November hingga Juni.

**Infrastruktur.** Sarana dan prasarana terutama jaringan jalan di Pulau Sebatik sampai saat ini relatif terbatas, dan belum semua jalan yang menghubungkan antar daerah diaspal (Siregar, 2008). Kondisi ini menyebabkan sebagian besar masyarakat menjual hasil panen tanaman perkebunan dan tangkapan (ikan) ke Tawau (Malaysia), karena jaraknya relatif dekat dan transportasi laut mudah dan murah, jika dibandingkan dengan menjual ke pulau Nunukan. Keterbatasan sarana transportasi, dan letak wilayah yang secara geografis dekat dengan Malaysia, menjadi alasan bagi masyarakat di wilayah tersebut membeli barang-barang kebutuhan sehari-hari ke Tawau, dengan harga relatif lebih murah.

### POTENSI LAHAN DAN KENDALA PEMANFAATANNYA UNTUK PERTANIAN

#### Potensi sumberdaya lahan

Kawasan perbatasan Pulau Sebatik letaknya sangat strategis dan menjadi pintu gerbang yang menghubungkan Provinsi Kalimantan Timur dengan Malaysia. Posisi ini merupakan kekuatan sekaligus peluang bagi daerah, karena mempunyai akses pasar yang

baik bagi komoditas yang dihasilkan dan terhadap barang-barang kebutuhan masyarakat. Akses pasar yang baik ini membuat arus lalu lintas barang antar Pulau Sebatik dengan Malaysia sangat lancar.

Sektor pertanian diharapkan menjadi tulang punggung perekonomian di kawasan perbatasan Pulau Sebatik. Potensi sumberdaya lahan di kawasan ini sangat mendukung untuk pengembangan pertanian. Berbagai pertimbangan yang digunakan untuk menjadikan sektor pertanian sebagai sektor andalan di kawasan ini antara lain adalah : (1) sebagai pemenuh kebutuhan pangan daerah, (2) penghasil devisa, (3) penyumbang PRDB, (4) penyerap tenaga kerja terbesar, dan (5) dapat diperbaharui (*renewable*).

#### Kendala sumberdaya lahan

Lahan kering di Pulau Sebatik diasosiasikan sebagai lahan kritis yang rentan terhadap kerusakan (degradasi) lahan akibat erosi, kesuburan atau produktivitas tanah relatif rendah, dan keterbatasan air tahunan yang membatasi pola pertanaman. Lahan kering tersebut dikategorikan sebagai lahan marjinal, karena memiliki satu atau lebih permasalahan sebagai berikut: (i) kondisi biofisik yang mencakup produktivitas/kesuburan tanah relatif

rendah, topografi berbukit (peka erosi), sumberdaya air terbatas; dan (ii) ketersediaan infrastruktur terbatas (Puslittanak, 2000). Degradasi lahan yang disebabkan oleh erosi pada lahan perbukitan dan atau pada lahan miring di wilayah ini menyebabkan makin menurunnya kualitas kesuburan tanah, sehingga akan mempengaruhi produktivitas hasil komoditas yang diusahakan.

Pengembangan tanaman kakao di Pulau Sebatik mempunyai beberapa kendala, baik dari aspek ekonomi, sosial, maupun ekologi. Dari aspek ekonomi, antara lain biaya produksi tinggi, produktivitas dan kualitas hasil rendah, serta harga jual hasil panen relatif rendah. Dari aspek sosial, kendala yang dihadapi adalah rendahnya kualitas sumberdaya manusia dan kelembagaan lokal yang tidak berkembang. Dari aspek ekologi, kendala yang dihadapi adalah bahaya erosi dan tidak adanya usaha konservasi lahan dan air, sehingga menurunkan daya dukung lingkungan. Secara rinci permasalahan dan kondisi umum pemanfaatan sumberdaya lahan di Pulau Sebatik dapat dilihat pada Gambar 2.

## EVALUASI KESESUAIAN LAHAN

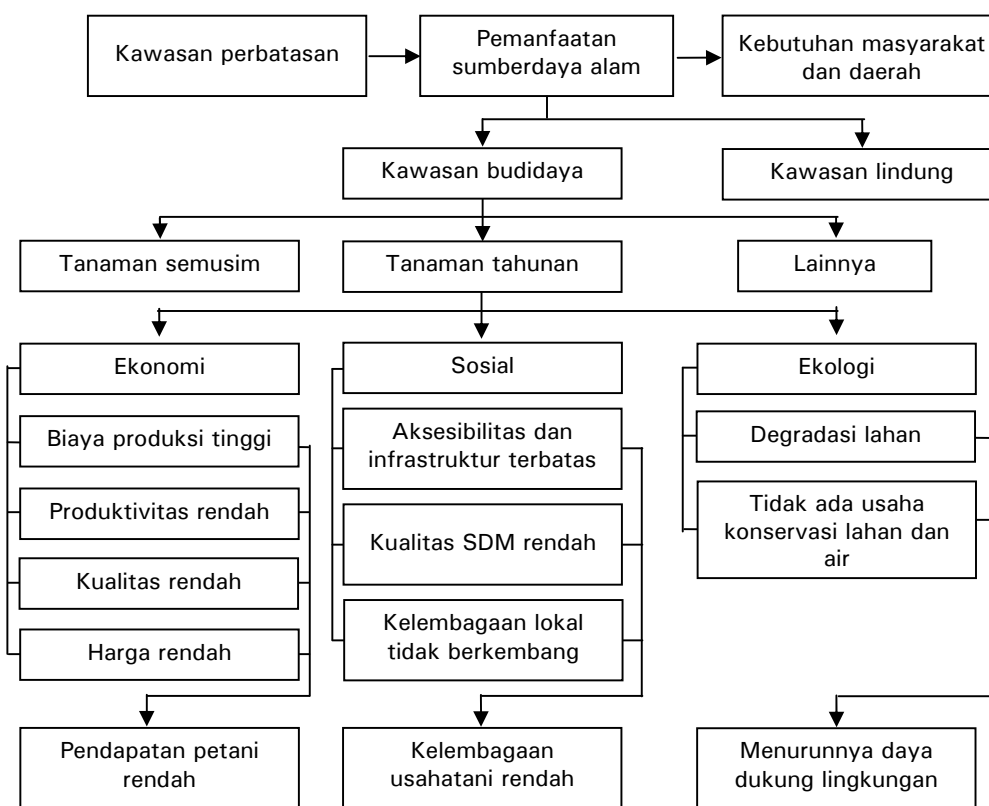
Hasil evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman kakao (BPTP Kaltim, 2007) menunjukkan bahwa kesesuaian lahan terdiri atas 3 kelas, yaitu lahan yang tergolong dalam kelas S2 (cukup sesuai), S3 (sesuai marginal), dan N (tidak sesuai). Pada masing-masing kelas kesesuaian lahan terdapat beberapa faktor pembatas. Faktor pembatas utama adalah ketersediaan oksigen (drainase terhambat), bahaya erosi, media perakaran dan bahaya sulfidik. Kelas kesesuaian lahan untuk tanaman kakao dan faktor-faktor pembatasnya selengkapnya tertera pada Tabel 4.

## ARAHAN PENGELOLAAN LAHAN UNTUK TANAMAN KAKAO

Sektor pertanian merupakan sektor yang potensial untuk dikembangkan di Pulau Sebatik sebagai upaya untuk mempercepat pembangunan pertanian di kawasan ini. Pembangunan pertanian diharapkan menjadi sektor unggulan yang mampu bersaing di pasar luar negeri (Tawau-Malaysia). Berdasarkan potensi sumberdaya lahan yang dimiliki terutama di sub sektor perkebunan, Pulau Sebatik mempunyai peluang besar untuk dikembangkan sehingga dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat, meningkatkan pendapatan asli daerah dan meningkatkan daya saing kawasan perbatasan. Namun demikian untuk pengembangan komoditas unggulan pertanian terdapat beberapa kendala baik dari aspek teknis, ekonomi, sosial dan ekologi sehingga produktivitas lahan di kawasan tersebut belum optimal. Sesuai dengan potensi dan kendala sumberdaya lahan untuk pengembangan komoditas unggulan tanaman kakao di Pulau Sebatik, arahan pengelolaan lahan untuk meningkatkan produktivitas adalah sebagai berikut.

### Konservasi tanah dan air

Faktor-faktor yang sering menyebabkan kerusakan tanah antara lain adalah erosi, dan hilangnya unsur hara serta bahan organik tanah akibat pencucian (*leaching*) atau terangkut melalui panen (Sitorus, 2004). Konservasi tanah dan air melalui pembuatan rorak dan guludan perlu dilakukan untuk mempertahankan kualitas lahan, dan mencegah kerusakan tanah akibat erosi, serta memperbaiki produktivitas lahan agar mencapai produksi optimal. Menurut Arsyad (2006) usaha untuk memperbaiki sifat tanah dengan pemupukan tidak akan berhasil dan menguntungkan tanpa upaya-upaya mencegah terjadinya erosi, pemeliharaan bahan organik, perbaikan tanah rusak, serta perbaikan drainase tanah.



**Gambar 2. Permasalahan sumberdaya lahan Pulau Sebatik untuk pertanian**

**Tabel 4. Kelas kesesuaian lahan untuk tanaman kakao di Pulau Sebatik**

No.	Kelas kesesuaian lahan	Luas		Faktor pembatas
		ha	%	
1.	S2 (cukup sesuai)	152,88	2,94	Ketersediaan oksigen, bahaya erosi, dan media perakaran 50-75 cm.
2.	S3 (sesuai marginal)	4.594,72	88,36	Ketersediaan oksigen, bahaya erosi, media perakaran 50-75 cm atau bahaya sulfidik (kedalaman sulfidik 75-100 cm).
3.	N (tidak sesuai)	452,40	8,70	Bahaya erosi (lereng >40%), media perakaran (tekstur kasar), atau bahaya sulfidik (kedalaman sulfidik <40 cm).
Jumlah		5.200,00	100,00	

### **Pemanfaatan bahan organik**

Bahan organik terutama yang berasal dari pupuk kandang umumnya mengandung C-organik dan hara-hara lain seperti N, P, K cukup tinggi serta KTK sangat tinggi sehingga mempunyai kemampuan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Dengan demikian pengaruh positif dari bahan organik adalah dapat meningkatkan produktivitas tanah, mengendalikan erosi dan meningkatkan hasil tanaman. Hasil penelitian Knoblauch *et al.* (1942) menunjukkan bahwa pupuk kandang dapat mengurangi laju erosi sampai 40% jika dikombinasikan dengan penutup tanah. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang 10-20 t/ha dapat menurunkan berat isi, meningkatkan aerasi, meningkatkan pori tersedia dan fosfat tersedia, menurunkan kejenuhan Al serta meningkatkan hasil tanaman (Hadi *et al.*, 1992).

### **Pemupukan berimbang**

Pemupukan berimbang diperlukan untuk memperoleh hasil produksi kakao yang maksimal. Apabila perbandingan antara unsur hara tidak mendekati perbandingan yang optimal, pertumbuhan dan produksi kakao akan terganggu. Tanaman kakao lebih respon terhadap perimbangan kadar hara dalam tanah dibandingkan dengan taraf kecukupannya. Pemupukan tanaman kakao akan lebih efektif jika dimaksudkan pada tercapainya perbandingan hara yang optimal daripada untuk pencapaian kecukupan kadar hara (Jadin and Snoek, 1985). Menurut BBP2TP (2008), takaran pemupukan kakao yang dianjurkan adalah 200-400 kg urea/ha, 50-150 kg SP-36/ha, 50-150 kg KCl/ha, dolomit 200 kg/ha, dan kieserit 100 kg/ha serta unsur hara mikro sesuai dengan kebutuhan. Anjuran takaran pemupukan tersebut disesuaikan berdasarkan umur tanaman dan tingkat kesuburan tanah.

### **Pemberian mulsa**

Pemberian mulsa sangat efektif melindungi tanah karena dapat meredam energi kinetik air hujan pada permukaan tanah, sehingga dapat mencegah terjadinya dispersi butir tanah. Selain itu mulsa juga menjadi filter terhadap partikel erosi dan mengurangi laju aliran permukaan. Pemberian mulsa pada tanaman kakao umur  $\leq 3$  tahun efektif menurunkan erosi hingga lebih kecil dari Etol. Semakin meningkatnya penutupan permukaan tanah dengan mulsa akan menyebabkan erosi berkurang, karena mulsa dapat meredam energi butiran hujan yang jatuh ke permukaan tanah (Sinukaban *et al.*, 2007). Tanaman kakao yang telah berumur  $> 10$  tahun menghasilkan seresah cukup banyak sehingga dapat menutup permukaan tanah sampai 80%.

### **Integrasi tanaman semusim diantara tanaman kakao muda**

Sistem pengelolaan tanaman dengan mengintegrasikan tanaman semusim di antara tanaman kakao muda yang disertai strip tanaman *Arachis pinto* dapat memperbaiki kesuburan tanah, baik sifat fisik maupun kimia (Hafid dan Haridjaja, 2008). Sistem ini dianggap sesuai diterapkan pada lahan-lahan pertanian, khususnya di daerah tropik yang memiliki potensi penurunan kesuburan tanah yang cukup tinggi dengan intensitas hujan yang tinggi. Perbaikan kesuburan tanah terutama disebabkan oleh sumbangan bahan organik, penutupan tanah, kerapatan panjang akar dan kedalaman perakaran yang tinggi serta simbiose antara tanaman dengan mikrobia tanah (*nitrogen fixing bacteria*).

### **Integrasi tanaman dan ternak**

Upaya peningkatan produktivitas lahan melalui konservasi tanah dan air serta pemanfaatan bahan organik akan semakin berarti

apabila diintegrasikan dengan usahatani ternak, karena dalam implementasinya konservasi lahan dan air akan terjamin keberlanjutannya jika diintegrasikan dengan ternak (Watung *et al.*, 2003; Subagyono *et al.*, 2004). Ternak dan produk sampingannya berupa kotoran ternak, baik secara langsung maupun diolah terlebih dahulu menjadi kompos merupakan sumber bahan organik bagi tanaman.

#### Peningkatan kapasitas kelembagaan

Kelembagaan petani diakui sangat penting dalam pembangunan pertanian dan memiliki peran strategis (Mosher, 1991; Todaro, 1994). Pengembangan kelembagaan merupakan suatu proses perubahan sosial berencana yang dimaksudkan untuk mendorong proses perubahan dan diarahkan pada upaya peningkatan kapasitasnya, sehingga mampu memenuhi kebutuhan para anggotanya. Kapasitas kelembagaan kelompok tani diperlukan dalam rangka membantu petani memecahkan permasalahan yang dihadapi. Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kapasitas kelembagaan antara lain melalui: (i) peningkatan dukungan penyuluhan, (ii) peningkatan kapasitas petani melalui berbagai kegiatan dan pelatihan, serta (iii) peningkatan partisipasi petani dalam kelembagaan usahatani.

#### PENUTUP

Pulau Sebatik merupakan salah satu kawasan perbatasan Indonesia-Malaysia yang mempunyai peluang besar untuk pengembangan pertanian, terutama pengembangan komoditas unggulan tanaman kakao. Berdasarkan potensi dan kendala sumberdaya lahan untuk pengembangan komoditas unggulan pertanian di Pulau sebatik, maka beberapa arahan pengelolaan lahan untuk meningkatkan produktivitas tanaman kakao adalah: (i) konservasi lahan dan air, (ii) penambahan bahan organik, (iii)

pemupukan berimbang, (iv) pemberian mulsa, (v) integrasi tanaman semusim diantara tanaman kakao, (vi) integrasi tanaman dan ternak, serta (vii) peningkatan kapasitas kelembagaan petani.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, M. 2004. Analisis Kebijakan Pemanfaatan Pulau-Pulau Kecil Perbatasan (Kasus Pulau Sebatik, Kabupaten Nunukan, Provinsi Kalimantan Timur). Disertasi Sekolah Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Adimihardja, A. 1994. Teknologi usahatani lahan kering untuk pengembangan pertanian di Kalimantan. Hlm. 115-133. *Dalam* Prosiding Temu Konsultasi Sumberdaya Lahan untuk Pembangunan Wilayah Kalimantan. Palangkaraya, 5-6 Oktober 1993. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Adimihardja, A., Mappaona, dan A. Saleh. 2002. Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Puslitbangtanak, Bogor.
- Arsyad, S. 2006. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press, Bogor.
- Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 2008. Dosis pemupukan spesifik lokasi kakao. [http://www/balitbang\\_deptan.go.id/Pemupukan spesifik lokasi](http://www/balitbang_deptan.go.id/Pemupukan_spesifik_lokasi) (28 November 2008).
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur. 2007. Pewilayahan Komoditas Pertanian Berdasarkan Zona Agroekologi. Samarinda: BPTP Kaltim (tidak dipublikasikan).
- Dariah, A., D. Erfandy, E. Suriadi, dan H. Suwardjo. 1993. Tingkat efisiensi dan efektivitas tindakan konservasi secara vegetatif dengan strip vetiver dan tanaman pagar *Flemingia congesta* pada usahatani tanaman jagung. Hlm. 83-92. *Dalam* Prosiding Pertemuan Teknis



- Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor. 18-21 Februari 1993.
- Erfandy, M.D., M. Nur, dan T. Budhyastoro. 1997. Perbaikan sifat fisik tanah dengan strip vetiver dan pupuk kandang. Hlm. 33-40. *Dalam* Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat. Cisarua, Bogor, 4-6 Maret 1997.
- Hadi, S., T. Sudharto, D. Supardi, dan Kuswanda. 1992. Pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap beberapa sifat fisik dan kimia tanah *Haplorthox* Kuamang Kuning, Jambi. Hlm 63-77. *Dalam* Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah Bidang Konservasi Tanah dan Air. Bogor, 22-24 Agustus 1989. Puslittanak, Bogor.
- Hafid, N. dan O. Haridjaja. 2008. Perbaikan Pertumbuhan Kakao dan Peningkatan Pangan Melalui Tindakan Konservasi Vegetatif Pada Lahan Marginal. Makalah Semiloka Nasional Strategi Penanganan Krisis Sumberdaya Lahan untuk Mendukung Kedaulatan Pangan dan Energi, IPB International Convention Center, Bogor, 22-23 Desember 2008.
- Jadin, P. and J. Snoeck. 1985. The soil diagnosis method to calculate the fertilizer requirements of the cocoa tree. *Coffe Cacao* 39:267-272.
- Knoblauch, H.C., L. Kolodny, and G.D. Brill. 1942. Erosion lossess of major plant nutrient and organic matter from Collington sandy loam. *Soil Science* 53:369-378.
- Mosher and T. Arthur. 1991. *Getting Agriculture Moving*. Frederick A. Praeger, Inc. Publishers, New York.
- Noeralam, A. 2002. Teknik Pemanenan Air yang Efektif dalam Pengelolaan Lengan Tanah pada Usahatani Lahan Kering. Tesis. Sekolah Program Pasca Sarjana. IPB, Bogor.
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 2000. *Sumber Daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Puslittanak. Bogor.
- Samudra, K. 2005. *Kajian Pengelolaan Sumberdaya Pulau Sebatik Sebagai Pulau Kecil Perbatasan di Kabupaten Nunukan Kalimantan Timur Secara Terpadu, Berkelanjutan, dan Berbasis Masyarakat*. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. IPB, Bogor.
- Sinubakan, N. 2007. *Membangun pertanian menjadi industri yang lestari dengan pertanian konservasi*. *Dalam* N. Sinukaban. *Konservasi Tanah dan Air Kunci Pembangunan Berkelanjutan*. Direktorat Jenderal RLPS, Jakarta.
- Siregar, C.N. 2008. Analisis Potensi Daerah Pulau-Pulau Terpencil Dalam Rangka Meningkatkan Ketahanan, Keamanan Nasional, dan Keutuhan Wilayah NKRI di Nunukan-Kalimantan Timur. *Jurnal Siosioteknologi* 13:345-368. April 2008.
- Sitorus, S.R.P. 2004. *Evaluasi Sumberdaya Lahan*. Tarsito, Bandung.
- Spain, J.M. 1986. Strategies for Overcoming Soil Acidity and Aluminum Toxicity as Production Constraints in the Tropics and Subtropics. Pp 79-83. *In* Proceedings of the International Conference on the Management and Fertilization of Upland Soils in the Tropics and Subtropics. September, 7-11. Nanjing.
- Subagyono, K., A. Dariah, T. Budhyastoro, dan N.L. Nurida. 2004. Pengembangan Teknologi Konservasi untuk Peningkatan Produktivitas Tanaman Perkebunan di Lahan Kering Kabupaten Ende. Kerjasama antara: Poor Farmers' Income Improvement Through Innovation (PFI3P) dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian, Jakarta.

- Todaro, M.P. 1994. *Pembangunan Ekonomi di Dunia Ketiga Jilid I Edisi Keempat*. Terjemahan. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Uexkull, H.R. 1984. *Managing Acrisol in the Humid Tropics, Ecology and Management of Problem Soils in Asia*. Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region. Taiwan. Pp 382-397.
- Watung, R.L., T. Vadari, Sukristiyonubowo, Subiharta, and F. Agus. 2003. *Managing Soil Erosion in Kaligarang Catchment of Java, Indonesia. Phase 1 Project Completion Report*. International Water Management Institute (IWMI). Southeast Asia Regional Office. Bangkok. Thailand.