

KARAKTERISTIK PEDOAGROKLIMAT DAN UPAYA OPTIMALISASI PRODUKSI KELAPA SAWIT DI WILAYAH PERBATASAN INDONESIA-MALAYSIA

S. Rahutomo, E.S. Sutarta, H. Santoso, E.N. Ginting, D. Wiratmoko

ABSTRAK

Pembangunan wilayah perbatasan menjadi kebutuhan mendesak agar wilayah ini dapat tumbuh menjadi sentra-sentra ekonomi baru. Salah satu alternatif pembangunan wilayah perbatasan adalah melalui pengembangan perkebunan kelapa sawit yang selama ini telah terbukti mampu menciptakan multiplier effects dalam mendorong percepatan pembangunan wilayah. Untuk membangun perkebunan kelapa sawit dengan produktivitas yang optimal sekaligus ramah lingkungan, informasi karakteristik pedoagroklimat dan kultur teknis yang tepat sangat diperlukan. Dalam rangka memenuhi tuntutan tersebut, telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk (i) menganalisis karakteristik pedoagroklimat di wilayah perbatasan serta kaitannya dengan persyaratan agronomis kelapa sawit, dan (ii) menginventaris upaya-upaya pendukung untuk optimalisasi produksi kelapa sawit. Penelitian dilakukan melalui analisis data sekunder yang didukung dengan observasi lapangan pada salah satu lokasi yang merupakan bagian dari areal pengembangan perkebunan kelapa sawit di wilayah perbatasan, yaitu di Kabupaten Sintang dan Kabupaten Sanggau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan karakteristik pedoagroklimat, wilayah perbatasan Indonesia-Malaysia terutama pada rentang 10 km dari garis batas memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai areal budidaya kelapa sawit, yaitu seluas ± 71.506 ha di Kabupaten Sanggau dan ± 44.662 ha di Kabupaten Sintang. Untuk budidaya kelapa sawit, kebijakan pemupukan yang tepat perlu diperhatikan mengingat kesuburan tanah yang umumnya rendah serta curah hujan yang melebihi 300 mm per bulan pada bulan-bulan tertentu. Upaya-upaya pendukung lainnya yang perlu dilakukan untuk optimalisasi produktivitas kelapa sawit di wilayah perbatasan adalah survei yang lebih detil untuk penataan wilayah sesuai daya dukung tanah dan iklim, pembukaan lahan tanpa bakar, pembangunan konservasi tanah dan air, serta perlakuan reklamasi lahan bekas tambang utamanya untuk areal-areal bekas kegiatan pertambangan di Kabupaten Sintang.

Kata kunci : kelapa sawit, pedoagroklimat, wilayah perbatasan.

ABSTRACT

The development of the border area is important to generate new economic centres in this area. One of the alternatives is through the development of oil palm plantation, since it has been proven that oil palm plantation is able to generate multiplier effects in supporting the area development. Developing an eco-friendly oil

palm industry which has optimum yield needs information related soil characteristics, climate characteristics, and proper cultivation techniques. In order to fulfill the needs of information, a research has been conducted. The aims of the research were to (i) analyze pedo-agroclimate characteristics and its relation to the agronomic requirements for oil palm, and (ii) invent the efforts needed to optimize oil palm yield. The research was conducted by analyzing secondary data which is supported by field observation. The research showed that based on the pedo-agroclimate characteristics, the border area in the range of 10 km from the border line had a potential land for the development of oil palm plantation. The land was ± 71.506 ha and ± 44.662 ha in Sanggau Regency and Sintang Regency, respectively. For oil palm, proper fertilizing method was necessary since the fertility level of the soils was generally low while monthly rainfall might reach more than 300 mm. Other efforts were needed to optimize oil palm yield in the border area, i.e. more detail soil survey, zero burning techniques for land clearing, soil and water conservation, and soil reclamation on ex mined land mainly in the border area which is in Sintang Regency.

Keywords: oil palm, pedoagroclimate, border area.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan yang terdiri dari beberapa pulau besar dan ribuan pulau kecil lainnya. Pada beberapa pulau, Indonesia berbatasan langsung dengan negara lain termasuk dengan Malaysia di Pulau Kalimantan. Pengembangan areal perbatasan menjadi kebutuhan yang mendesak agar wilayah ini dapat tumbuh sebagai sentra-sentra ekonomi baru. Salah satu alternatif untuk mengembangkan wilayah perbatasan ini adalah melalui pembangunan perkebunan kelapa sawit. Selain memperkokoh sektor agribisnis nasional, pembangunan perkebunan kelapa sawit di wilayah ini diharapkan mampu menimbulkan *multiplier effects* bagi percepatan pembangunan daerah. Selain itu, pengembangan kelapa sawit di wilayah ini merupakan salah satu bentuk dukungan terhadap program pemerintah dalam rangka revitalisasi perkebunan, peningkatan produksi *crude palm oil* (CPO) untuk

sumber energi alternatif terbarukan, pemanfaatan lahan kritis akibat *illegal logging*, serta pembukaan akses ke wilayah perbatasan yang sebagian masih terisolir.

Selain diharapkan dapat menjadi salah satu komponen dalam upaya pengamanan wilayah perbatasan, pembangunan perkebunan kelapa sawit juga diharapkan dapat menjadi motor penggerak pembangunan sekaligus menjadi pilar pembangunan wilayah yang prospektif dan berkelanjutan. Hal ini menuntut adanya informasi mengenai karakteristik pedoagroklimat serta alternatif kultur teknis yang tepat (1,2). Dalam rangka memenuhi tuntutan tersebut, telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk (i) menganalisis karakteristik pedoagroklimat di wilayah perbatasan serta kaitannya dengan persyaratan agronomis kelapa sawit, dan (ii) menginventaris upaya-upaya pendukung yang perlu dilakukan dalam rangka membangun perkebunan kelapa sawit yang

mampu berproduksi optimal sekaligus ramah lingkungan sesuai dengan karakter tanah dan iklim spesifik di wilayah perbatasan.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan selama 1 (satu) tahun dari Januari hingga Desember 2007. Lokasi penelitian adalah di wilayah perbatasan Indonesia-Malaysia yang termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Sanggau dan Kabupaten Sintang, Provinsi Kalimantan Barat.

Untuk mengetahui karakteristik pedoagroklimat wilayah perbatasan, pada tahap pertama dilakukan analisis terhadap data sekunder yang bersumber dari peta tanah, peta topografi, dan peta iklim menggunakan metode analisis berbasis *Sistem Informasi Geografi*. Analisis tersebut meliputi penghitungan luasan wilayah perbatasan, analisis topografi, dan analisis kekompakan lahan. Penghitungan luasan dilakukan dengan membuat garis imajiner berjarak 10 km dari garis batas Negara Indonesia-Malaysia yang ditarik sejajar sepanjang garis batas tersebut.

Analisis topografi dilakukan dengan memperhatikan persyaratan agronomis untuk pembangunan perkebunan kelapa sawit (2), yaitu dengan mengidentifikasi kelerengan pada 3 kelas lereng (0-15%, 15-25%, dan >25%). Kelas lereng 0-15% hingga 15-25% dipertimbangkan dapat digunakan untuk pengembangan budidaya kelapa sawit, sedangkan kelas lereng >25% pada penelitian ini dipertimbangkan untuk areal konservasi atau untuk pengembangan komoditas

perkebunan/pertanian lainnya yang lebih sesuai.

Analisis kekompakan lahan dilakukan untuk memperoleh luasan yang cukup dengan kelas lereng yang masih dapat dipertimbangkan untuk budidaya kelapa sawit. Pada analisis ini, satu poligon dengan kelas lereng di bawah 25% dipertimbangkan cukup luas untuk budidaya kelapa sawit apabila memiliki luasan minimal 500 ha.

Tahap kedua penelitian ini adalah kegiatan verifikasi di lapangan, yaitu pengumpulan data primer maupun sekunder yang terkait dengan karakteristik lahan. Data tersebut adalah data tanah yang dihimpun melalui observasi langsung di lapangan serta data iklim yang dihimpun dari stasiun iklim terdekat, yaitu stasiun iklim Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) di Parindu, Kecamatan Tayan Hulu, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. Hasil identifikasi karakteristik pedoagroklimat selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk merumuskan upaya-upaya pendukung yang perlu dilakukan dalam rangka membangun perkebunan kelapa sawit yang mampu berproduksi optimal sekaligus ramah lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Umum Pedoagroklimat Wilayah Perbatasan dan Kaitannya dengan Persyaratan Agronomis Kelapa Sawit

Luasan dan Tipe Penggunaan Lahan

Hasil penghitungan luasan menggunakan analisis berbasis *Sistem*

Informasi Geografi menunjukkan bahwa luas areal perbatasan yang berada pada rentang jarak 10 km sepanjang garis batas Negara Indonesia-Malaysia di Kabupaten Sanggau adalah $\pm 105.363,98$ ha, sedangkan di Kabupaten Sintang seluas $\pm 82.960,70$ ha.

Berdasarkan informasi dari Dinas Perkebunan Kabupaten Sanggau, penggunaan lahan (*land use*) di wilayah perbatasan yang termasuk ke dalam wilayah administrasi Kabupaten Sanggau adalah Hutan Produksi Terbatas (HPT), Hutan Lindung (HL), Hutan Produksi (HP), dan areal penggunaan lain. Pada saat observasi lapangan, *land use* yang dijumpai di areal tersebut adalah perkebunan kelapa sawit, perkampungan, perkebunan rakyat utamanya komoditas lada dan karet, serta perladangan tanaman pangan semusim. Di Kabupaten Sintang, informasi dari BAPEDA setempat menunjukkan bahwa penggunaan lahan di wilayah perbatasan di kabupaten tersebut adalah Hutan Lindung (HL), Hutan Produksi Terbatas (HPT), dan areal tambang.

Dengan memperhatikan *land use* di areal perbatasan yang saat ini diperuntukkan sebagai hutan lindung, hutan produksi terbatas, hutan produksi, dan areal pertambangan serta *existing land use* berupa perkampungan, perkebunan swasta, dan perkebunan/ perladangan milik penduduk, maka salah satu kendala yang mungkin dihadapi dalam pengembangan perkebunan kelapa sawit di wilayah perbatasan khususnya yang termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Sintang dan Sanggau adalah terbatasnya ketersediaan lahan terkait dengan potensi ketidakselarasan program

pengembangan perkebunan kelapa sawit dengan peruntukan *land use* yang telah ditetapkan sebelumnya ataupun *existing land use* yang telah ada saat ini. Dengan demikian, koordinasi antar instansi terkait sangat diperlukan untuk menangani masalah ini sehingga dapat dirumuskan suatu program yang dapat diterima oleh masing-masing *stake holder*.

Khusus untuk wilayah perbatasan yang termasuk ke wilayah administrasi Kabupaten Sintang, kegiatan reklamasi jika pengembangan perkebunan kelapa sawit di perbatasan tersebut menggunakan areal eks pertambangan sangat diperlukan sebelum perkebunan kelapa sawit dibangun. Hal ini diperlukan mengingat umumnya kegiatan pertambangan telah mengakibatkan degradasi kualitas lahan sehingga lahan tersebut tidak lagi memenuhi persyaratan agronomis untuk budidaya kelapa sawit. Rahutomo *dkk*, 2000 menyatakan bahwa penggunaan bahan-bahan organik seperti tandan kosong sawit, penanaman tanaman kacang tanah penutup tanah, ataupun penghutanan kembali lahan bekas tambang tersebut selama beberapa waktu dapat dijadikan alternatif untuk mereklamasi areal bekas tambang sebelum dikonversi menjadi areal budidaya kelapa sawit (7).

Topografi dan Kekompakan Lahan

Analisis topografi dan kekompakan lahan yang dilakukan dengan menggunakan *Sistem Informasi Geografi* menunjukkan bahwa dari wilayah perbatasan seluas ± 105.363 ha di Kabupaten Sanggau, terdapat ± 71.506 ha lahan yang memiliki topografi 0-15%

Karakteristik Pedoagroklimat dan Upaya Optimalisasi Produksi Kelapa Sawit Di Wilayah Perbatasan Indonesia-Malaysia

serta berada pada poligon minimal 500 ha (Tabel 2). Dengan demikian, areal seluas ± 71.506 ha tersebut berpotensi untuk dijadikan areal budidaya kelapa sawit. Areal -areal di luar areal tersebut adalah areal-areal dengan topografi $>25\%$ atau areal-areal yang memiliki topografi 0-25% namun berada pada poligon <500 ha sehingga lebih baik diarahkan sebagai areal konservasi atau untuk pengembangan komoditas perkebunan/ pertanian lainnya yang lebih sesuai. Gambaran tiga dimensi topografi di wilayah perbatasan di Kabupaten Sanggau disajikan pada Gambar 1.

Di Kabupaten Sintang, dari wilayah perbatasan seluas $\pm 82.960,70$ ha terdapat ± 41.368 ha lahan yang memiliki topografi 0-15% serta ± 3.294 ha lahan yang memiliki topografi 15-25% (Tabel 2). Dengan demikian, terdapat total areal seluas ± 44.662 ha di wilayah perbatasan yang termasuk ke dalam wilayah administrasi Kabupaten Sintang yang berpotensi untuk dijadikan areal budidaya kelapa sawit. Areal-areal di luas areal tersebut adalah areal-areal

Tabel 1. Potensi luasan areal (ha) pada kelas lereng 0-15% dan 15-25% di wilayah perbatasan.

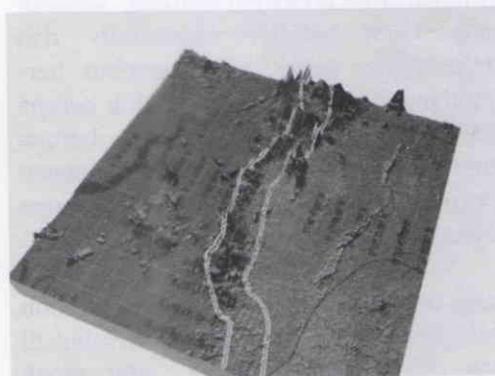
Kabupaten	Kelas lereng (%)	Potensi Luas (ha)	Jumlah polygon*
Sanggau	0-15	± 71.506	3
	15-25	-	-
Sintang	0-15	± 41.368	5
	15-25	± 3.294	4

Keterangan: luasan setiap polygon minimal 500 ha



Gambar 1. Gambaran tiga dimensi topografi di wilayah perbatasan Indonesia-Malaysia yang termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Sanggau.

dengan topografi $>25\%$ atau areal-areal yang memiliki topografi 0-25% namun berada pada poligon <500 ha sehingga lebih baik diarahkan sebagai areal konservasi atau untuk pengembangan komoditas perkebunan/ pertanian lainnya



Gambar 2. Gambaran tiga dimensi topografi di wilayah perbatasan Indonesia-Malaysia yang termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Sintang.

yang lebih sesuai. Gambaran tiga dimensi topografi di wilayah perbatasan di Kabupaten Sintang disajikan pada Gambar 2.

Jenis Tanah dan Bahan Induk

Hasil identifikasi berdasarkan data sekunder yang bersumber dari Balai Besar Penelitian Tanah dan Agroklimat Tanah (4) didukung dengan pengamatan pada saat observasi lapangan menunjukkan bahwa sebaran jenis tanah di wilayah perbatasan utamanya di wilayah administrasi Kabupaten Sanggau adalah *Hapludults*, *Dystrudepts*, *Haplohumults*, *Hapludox*, *Udipsammments*, *Endoaquents*, *Palehumults*, *Hapludands*, dan *Udividrands*. Jenis-jenis tanah tersebut berkembang dari bahan induk yang merupakan bahan sedimen, plutonik, dan vulkanik pada *sub-landform* berupa dataran, perbukitan, dan pegunungan tektonik. Untuk wilayah perbatasan yang termasuk ke dalam administrasi Kabupaten Sintang, sebaran jenis tanah adalah *Hapludults* dan *Dystrudepts*. Jenis tanah tersebut berkembang dari bahan bahan induk berupa sedimen pada *sub-landform* berupa dataran, perbukitan, dan pegunungan tektonik serta sebagian kecil berupa pegunungan vulkanik.

Secara umum, pada kondisi iklim yang sesuai kelapa sawit mampu tumbuh pada jenis-jenis tanah seperti tersebut di atas. Meskipun demikian, sifat tanah yang lebih spesifik pada masing-masing jenis tanah tersebut akan menentukan kesesuaian lahan untuk budidaya kelapa sawit. Sebagai contoh, kedalaman efektif tanah akan sangat berpengaruh terhadap

kapasitas perkembangan perakaran kelapa sawit sekaligus daya dukung mekanis untuk menunjang tegaknya tanaman. Sifat ini perlu diidentifikasi secara lebih mendalam melalui kegiatan survei kesesuaian lahan yang lebih detail. Selain itu, sifat kimia tanah yang lebih detail juga perlu diinventarisir dalam kegiatan survei tersebut sebagai dasar dalam merumuskan kebijakan pemupukan, mengingat tingkat kesuburan pada berbagai jenis tersebut secara umum tergolong rendah.

Iklim

Data iklim diambil dari stasiun iklim Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) di Parindu, Kecamatan Tayan Hulu, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. Data iklim tersebut meliputi data hujan, suhu, kelembaban, kecepatan angin dan panjang penyinaran (Tabel 3). Secara umum, kondisi iklim di wilayah perbatasan cukup sesuai untuk budidaya kelapa sawit (8). Khusus untuk curah hujan, sebaran curah hujan bulanan tergolong merata sepanjang tahun (Gambar 3) dan tidak terdapat batas yang tegas antara musim penghujan dengan musim kemarau. Hal ini menunjukkan bahwa selain jumlah hari hujan per tahun yang cukup, ketersediaan air dari curah hujan relatif optimum sepanjang tahun.

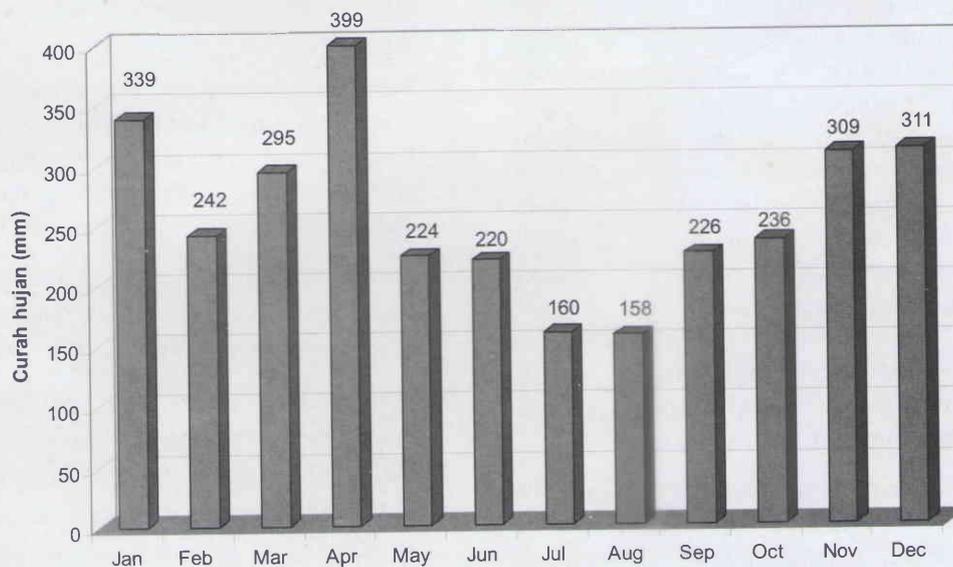
Salah satu hal khusus yang perlu mendapat perhatian terkait dengan curah hujan ini adalah pengaruh curah hujan yang cukup tinggi terhadap kemungkinan erosi tanah serta penentuan waktu pemupukan. Secara umum, kemungkinan erosi tanah akan semakin besar pada kondisi curah hujan yang tinggi apabila upaya konservasi tanah dan air tidak

Karakteristik Pedoagroklimat dan Upaya Optimalisasi Produksi Kelapa Sawit Di Wilayah Perbatasan Indonesia-Malaysia

Tabel 2. Data iklim periode 1997-2006.

Uraian	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Rerata
Curah hujan (mm)	2.239	4.024	2.911	3.638	3.207	2.546	3.580	2.402	3.305	3.312	3.116
Hari hujan (hari)	117	335	242	169	173	147	176	165	175	163	186.2
Rerata suhu harian (°C)	27.1	27.7	26.9	27.0	26.6	27.0	26.9	27.2	27.6	27.6	27.2
Rerata suhu harian minimum (°C)	32.7	32.5	31.8	31.9	31.2	31.3	31.3	t.a.	t.a.	t.a.	31.8
Rerata suhu harian maksimum (°C)	22.8	22.8	22.6	22.6	23.0	23.2	23.0	23.0	22.7	22.5	22.8
Rerata kelembaban harian (%)	83.0	85.0	85.0	93.0	94.0	94.0	94.0	94.0	93.0	95.0	91.0
Rerata kecepatan angin (km/jam)	1.8	1.9	2.0	1.8	1.7	0.7	1.0	1.0	0.2	0.5	1.3
Rerata panjang penyinaran (jam/hari)	4.6	3.6	4.5	t.a.	4.2						

Sumber : stasiun iklim Pusat Penelitian Kelapa Sawit (Sawit) di Parindu, kecamatan Tayan Hulu, kabupaten Sanggau, provinsi Kalimantan Barat.
t.a. : data tidak tersedia



Gambar 3. Rerata curah hujan bulanan periode 1997-2006.

dilakukan. Pada perkebunan kelapa sawit, upaya konservasi tanah dan air yang disarankan adalah pembangunan teras individu dan teras sinambung, pem-

angunan tanaman kacang penutup tanah pada masa tanaman belum menghasilkan, menghindari *clean weeding* pada saat tanaman memasuki masa TM

dengan mempertahankan pakis lunak di gawangan, dan mengembalikan bahan organik yang terangkut panen ke lapangan yaitu dengan aplikasi tandan kosong sawit sebanyak satu lapis di gawangan mati. Teknik *land clearing* tanpa bakar juga perlu diaplikasikan agar bahan organik dari dekomposisi vegetasi yang ada tetap terjaga dan selanjutnya dapat menjadi salah satu upaya untuk mencegah erosi.

Perhatian terhadap sebaran curah hujan bulanan juga menjadi salah satu aspek utama dalam hal penentuan waktu pemupukan. Hal ini diperlukan agar pupuk yang diaplikasikan dapat diserap tanaman secara efektif dan pemupukan dapat dilakukan secara lebih efisien. Dengan memperhatikan sebaran curah hujan bulanan yang relatif cukup tinggi seperti pada Gambar 3, maka pemupukan pada bulan-bulan dengan curah hujan diatas 300 mm agar dihindari. Hal ini bertujuan agar kehilangan pupuk melalui *run off* dapat ditekan sehingga pada akhirnya dapat mengurangi dampak *eutrofikasi* pada perairan di sekitar perkebunan kelapa sawit.

Upaya-upaya Pendukung untuk Optimalisasi Produktivitas Kelapa Sawit yang Ramah Lingkungan

Dengan memperhatikan karakteristik tanah, karakteristik iklim, persyaratan agronomis kelapa sawit, dan *existing land use* di wilayah perbatasan, maka pembangunan perkebunan kelapa sawit di wilayah perbatasan perlu didukung dengan upaya-upaya yang diharapkan dapat digunakan untuk mencapai produktivitas kelapa sawit yang optimum

namun tetap ramah lingkungan. Upaya-upaya yang perlu dilakukan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Survei kesesuaian lahan yang lebih detail sebagai dasar untuk penataan wilayah (*zoning*) sesuai daya dukung lahan dan iklim sehingga diperoleh pewilayahan yang tepat untuk perkebunan kelapa sawit, perkebunan komoditas lain, pertanaman pangan, pemukiman, dan areal konservasi.
2. Penggunaan teknik pembukaan lahan tanpa bakar untuk mengurangi laju kehilangan bahan organik dan mencegah polusi udara.
3. Pembangunan bangunan konservasi tanah dan air berupa teras individu dan teras sinambung pada areal berlereng.
4. Penerapan kebijakan pemupukan 4 T (Tepat Waktu, Tepat Cara, Tepat Dosis, Tepat Jenis) didasari dengan analisis kimia tanah, analisis daun, dan analisis iklim.
5. Pembangunan tanaman kacanggan penutup tanah pada masa tanaman belum menghasilkan (TBM).
6. Penggunaan teknik reklamasi lahan bekas tambang yang tepat melalui aplikasi tandan kosong sawit (TKS), pembangunan tanaman kacanggan penutup tanah, atau "penghutanan kembali" (3) selama periode tertentu sebelum konversi ke perkebunan kelapa sawit khusus untuk areal bekas tambang di kabupaten Sintang.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa di wilayah perbatasan Indonesia-Malaysia terutama pada rentang 10 km dari garis batas yang termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Sanggau dan Kabupaten Sintang terdapat areal yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai areal budidaya kelapa sawit baik dari aspek karakteristik *pedoagroklimat* maupun aspek kekompakan lahan, yaitu seluas \pm 71.506 ha di Kabupaten Sanggau dan \pm 44.662 ha di Kabupaten Sintang. Untuk mencapai produktivitas optimum sekaligus sebagai upaya konservasi, pengembangan kelapa sawit di wilayah ini perlu didukung dengan upaya-upaya lanjutan meliputi survei yang lebih detil untuk penataan wilayah sesuai daya dukung tanah dan iklim, pembukaan lahan tanpa bakar, penerapan konservasi tanah dan air, penerapan teknik reklamasi lahan bekas tambang, serta penerapan kebijakan pemupukan yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adiwiganda, R., H.H. Siregar and E.S. Sutarta. 1999. Agroclimatic zones for oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) plantation in Indonesia. In Proceedings 1999 PORIM International Palm Oil Congress. PORIM, Kuala Lumpur. pp. 387-401.
2. Adiwiganda, R., P. Purba, F. Chan, Z. Poeloengan dan T. Hutomo. 1995. Pedoman penilaian kesesuaian lahan kelapa sawit. PPKS IN-9523, 16p.
3. Departemen Pertanian. 2003. Atlas Sumberdaya Iklim Pertanian Indonesia Skala 1 : 1.000.000, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi.
4. Departemen Pertanian. 2000. Atlas Sumberdaya Tanah Eksplorasi Skala 1 : 1.000.000, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat.
5. Kustiawan, W. 2001. Perkembangan Vegetasi dan Kondisi Tanah serta Revegetasi pada Lahan Bekas Galian Tambang Batubara di Kalimantan Timur. Jurnal Ilmiah Kehutanan "Rimba Kalimantan". Vol 6 (2):20-31.
6. Poeloengan, Z. 1988. Karakteristik lahan sebagai alat penilai kesesuaian lahan untuk kelapa sawit, suatu pendekatan numerik. Bul. Perkebunan 19(2): 59-64.
7. Rahutomo, S; E. S. Sutarta; dan Sugiyono. 2006. Menambang Minyak Sawit di Lahan Bekas Tambang. Warta PPKS. Vol.14 (2): 1-27.
8. Siregar, H.H.. R. Adiwiganda dan Z. Poeloengan. 1997. Pedoman pewilayahan agroklimat komoditas kelapa sawit. Warta PPKS, Vol. 5(3):109-113.