

**PENYIAPAN LAHAN TANPA BAKAR (*ZERO BURNING*)  
DALAM PEREMAJAAN TANAMAN KARET DI PERKEBUNAN KOMERSIAL**

*ZERO BURNING TECHNIQUE ON LAND PREPARATION IN COMMERCIAL RUBBER  
PLANTATION REPLANTING*

Priyo Adi Nugroho

Pusat Penelitian Karet-Balai Penelitian Sungei Putih,  
PO BOX 1415, Medan 20001; e-mail : priyo\_adhie@yahoo.com

**ABSTRAK**

Ramalan harga karet alam dunia yang masih akan tetap baik hingga tahun 2025 menyebabkan usaha agribisnis perkebunan karet di Indonesia masih sangat menjanjikan dalam beberapa tahun ke depan. Pada perkebunan yang sudah *established* umumnya laju peremajaan (*replanting*) adalah sebesar 5-10% per tahun. Pada tahap penyiapan lahan dalam peremajaan dilakukan secara mekanis disertai pembakaran yang bertujuan untuk mengurangi sumber inokulan penyakit jamur akar putih (JAP). Sejak diterbitkannya UU Perkebunan No. 18 tahun 2004, mau tidak mau perkebunan komersial harus mulai berfikir untuk beralih ke teknik penyiapan lahan tanpa pembakaran (*zero burning*), walaupun hal tersebut bukan sesuatu yang mudah untuk dilakukan. *Zero burning* di satu sisi memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah ramah lingkungan, namun di sisi lain *zero burning* memiliki beberapa kelemahan yaitu sisa hasil tebangan sangat berpotensi menjadi inokulan penyakit JAP, pelapukan sisa hasil tebangan yang cukup lama dan menyulitkan dalam pengerjaan pengolahan tanah. Namun demikian beberapa perkebunan di Sumatera Utara telah beralih ke penyiapan lahan *zero burning* yang diikuti dengan perlakuan-perlakuan tertentu pada sisa hasil tebangan.

Dukungan riset yang memadai masih sangat diperlukan agar jangan sampai penerapan *zero burning* justru menciptakan masalah baru bagi perkebunan. Terdapat dua upaya alternatif dalam memecahkan permasalahan sisa hasil tebangan dalam penyiapan lahan *zero burning* yaitu ; (1). Mempercepat dekomposisi sisa hasil tebangan, melalui reduksi ukuran sisa hasil tebangan menggunakan alat perajang dan dengan menginokulasikan mikroorganisme pelapuk yang efektif, (2). Meningkatkan nilai tambah sisa hasil tebangan menjadi sumber energi (briket arang dan gas bakar), sebagai bahan pengawet, penghilang bau malodor serta koagulan lateks (asap cair), yang secara tidak langsung akan menciptakan lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat sekitar perkebunan terutama dalam produksi briket arang dan asap cair.

Kata kunci : *Hevea brasiliensis*, penyiapan lahan, replanting, zero burning,

**ABSTRACT**

*The forecasting about world rubber price that will still prospective until 2025, ultimately results in an increase participation of investor in rubber agribusiness in Indonesia. Commonly in the established plantation the replanting rate is 5-10% per year and its process uses mechanical and burn technique. Burning is a way for reducing "white root disease" which caused by a fungus Rigidoporus lignosus. Since the issue of the plantation regulation No. 18 in 2004, the commercial plantations have to switch land preparation that use burning technique to zero burning where that is not something easy to do. Zero burning has some advantages especially on environment. The increasing of potency white disease attack, a quite long decaying of residual cutting (like trunk, root, etc.) and its occur problem in cultivation process are the weakness in zero burning. However, some plantations in North Sumatra have introduced zero burning technique on land preparation. It is followed by certain treatments on the residual cutting.*

*The supporting of adequate research is still needed to avoid the new problem in zero burning technique applied in the field. To solve the problem in residual cutting on zero burning, there are two ways that could become alternatives viz. (1).the accelerating of decomposition of residual cutting,*

*through size reduction of residual cutting by a shredder and introducing the effective decaying microorganisms, (2).creating the additional value of residual cutting as sources of energy (such as gas and charcoal briquettes), as a preservative agent for food, as deodorizing of malodor and as a latex coagulant (liquid smoke).The production of charcoal briquettes and liquid smoke indirectly become a new job for surrounding community of plantation.*

*Keywords :Hevea brasiliensis, zero burning, land preparation, replanting*

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi dunia yang pesat terutama di China dan di beberapa negara Asia-Pasifik dan Amerika Latin seperti India, Korea Selatan dan Brazil telah memberikan dampak positif terhadap permintaan karet alam yang cukup tinggi. Hasil studi *International Rubber Study Group (IRSG)* menyebutkan bahwa hingga tahun 2025 pasokan karet alam dunia masih jauh lebih rendah dibandingkan permintaannya, sehingga prospek agribisnis karet Indonesia dalam beberapa tahun ke depan masih akan sangat baik (Damarjati & Jacob, 2009). Indonesia adalah salah satu negara penghasil karet alam (*Hevea brasiliensis*) dengan lahan yang terluas di dunia ( $\pm 3,4$  juta hektar). Sekitar 550.000 hektar diantaranya adalah perkebunan yang dikelola secara komersial baik oleh perusahaan negara maupun swasta (Dirjenbun, 2011). Sebanyak 5-10% dari luasan tersebut mengalami peremajaan (*replanting*) pada setiap tahunnya.

Dalam budidaya tanaman karet penyiapan lahan atau *land clearing* merupakan salah satu bagian dari peremajaan dan merupakan tahapan yang cukup penting serta menentukan keberhasilan usaha agribisnis komoditas ini. Penyiapan lahan yang tepat akan menciptakan kondisi yang kondusif bagi pertumbuhan tanaman, tetapi sebaliknya penyiapan lahan yang kurang tepat akan memicu serangan penyakit akar yang dapat meningkatkan laju penurunan kerapatan/populasi pohon per hektar.

Sejak awal tahun 1900an di mana karet mulai dibudidayakan secara komersial di Indonesia, penyiapan lahan dari hutan belantara menjadi areal perkebunan dilakukan dengan cara menebang dan membakar (*slash and burn*) serta olah tanah. Metode tersebut hingga sekarang masih dinilai cukup efektif,

hanya saja kalau dahulu menggunakan tenaga manusia dan hewan ternak tetapi saat ini telah digantikan oleh mesin (mekanisasi).

Seiring dengan banyaknya tuntutan mengenai kesehatan lingkungan, teknik tebang dan bakar pada penyiapan lahan di perkebunan komersial sering dituding sebagai penyumbang pencemaran udara. Padahal kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pencemaran udara tidak hanya berasal dari perusahaan perkebunan saja tetapi justru lebih banyak dihasilkan dari industry dan pembakaran semak belukar oleh masyarakat ketika membuka lahan untuk usaha perkebunan. selain itu kebakaran hutan akibat kondisi musim yang telalu kering juga menjadi penyumbang polusi yang cukup besar. Permasalahannya adalah bukan siapa penyumbang polusi terbesar tetapi bagaimana memikirkan suatu teknik penyiapan lahan yang aman bagi tanaman, efisien bagi usaha perkebunan dan dapat dipertanggungjawabkan secara lingkungan.

Dalam paper ini akan dibahas mengenai alternatif penyiapan lahan yang mungkin dapat dipertimbangkan dalam peremajaan (*replanting*) tanaman karet yang ramah lingkungan melalui teknik tanpa pembakaran (*zero burning*). Di samping itu juga dibahas mengenai upaya-upaya untuk meningkatkan nilai tambah sisa hasil tebang dalam peremajaan yang secara tidak langsung akan turut memberikan solusi dalam permasalahan penyiapan lahan. Paper ini berdasarkan pengalaman di lapangan serta hasil-hasil penelitian dan studi literatur.

### **Teknik Penyiapan Lahan untuk Perkebunan Karet**

Secara garis besar terdapat dua metode dalam penyiapan lahan untuk perkebunan yaitu secara manual dan mekanis.

### Penyiapan Lahan secara Manual

Teknik penyiapan lahan secara manual biasanya dilakukan di perkebunan karet rakyat di mana teknik ini dilakukan pada lahan dengan luasan yang terbatas dengan ketersediaan biaya yang relatif kecil. Kelemahan dari teknik ini adalah memakan waktu yang cukup lama yakni sekitar 2 bulan bahkan lebih. Penyiapan lahan secara manual dapat meningkatkan resiko serangan penyakit JAP karena tidak dilakukan pembongkaran tunggul sisa tanaman. Secara umum urutan penyiapan lahan secara manual adalah sebagai berikut (Sunarwidi, 1987) :

- (1) Tebas (*imas*)
- (2) Penebangan Kayu
- (3) Penyincangan/perajangan
- (4) Pembakaran dan peracunan tunggul
- (5) Pengumpulan dan Pembakaran ulang (*merun*)

Pada lahan yang sudah bersih selanjutnya dilakukan pembuatan teras manual (jika diperlukan), pemancangan, penanaman kacang penutup tanah (jika diperlukan), pembuatan lubang dan penanaman bibit karet.

### Penyiapan Lahan secara Mekanis

Prinsip dari penyiapan lahan secara mekanis adalah menciptakan ruang pertumbuhan yang baik bagi perakaran tanaman karet, namun yang lebih penting adalah menghilangkan sumber/inang penyakit JAP, terutama tunggul tanaman yang merupakan sisa hasil tebangan. Tahapan penyiapan lahan secara mekanis yang sering dilakukan di perkebunan karet adalah sebagai berikut (Basuki, 1981; Sunarwidi, 1987; Siagian *et al.*, 2006) :

- (1) Penumbangan pohon
- (2) Pembongkaran tunggul dan perumpukan
- (3) Pengolahan tanah

Dari kedua teknik penyiapan lahan di atas terlihat bahwa pembakaran masih merupakan suatu tahapan yang harus dilakukan untuk membersihkan sisa hasil tebangan. Di dalam undang-undang No. 12 Tahun 1992, tentang : Sistem Budidaya Tanaman disebutkan bahwa, Perlindungan tanaman dapat dilaksanakan melalui kegiatan berupa eradikasi organisme pengganggu tumbuhan. Definisi eradikasi menurut undang-undang tersebut adalah tindakan pemusnahan terhadap tanaman, organisme pengganggu tumbuhan, dan benda

lain yang menyebabkan tersebarnya organisme pengganggu tumbuhan di lokasi tertentu. Undang-undang inilah yang membuat beberapa perkebunan komersial masih tetap bertahan untuk tetap melakukan pembakaran dalam rangka penyiapan lahan. Walaupun secara *legal aspect* pembakaran masih dapat dilakukan di lokasi tertentu namun teknik penyiapan lahan yang ramah lingkungan harus mulai dilaksanakan demi mewujudkan kelestarian lingkungan.

### Penyiapan Lahan dan Serangan Penyakit Akar

Seperti yang telah disinggung pada bagian sebelumnya bahwa penyiapan lahan mempunyai arti penting dalam mengurangi inang penyakit JAP. Penyakit ini memiliki sebaran yang luas di seluruh perkebunan karet yang ada di Indonesia. Serangannya tidak hanya pada perkebunan karet yang terletak di dataran rendah saja tetapi juga pada dataran tinggi dan tidak hanya di daerah beriklim basah saja di daerah beriklim kering pun penyakit ini masih dapat menyerang, hanya saja dengan tingkat keparahan yang berbeda (Pawirosoemardjo *et al.*, 1992 Dalam Situmorang, 2004). Tingkat kerugian yang ditimbulkan akibat serangan penyakit ini tergolong besar. Melalui perhitungan sederhana dengan asumsi tingkat serangan JAP 3% per tahun, produktivitas rata-rata tanaman 1600 kg/ha/tahun (populasi tanaman 550 pohon/ha) dan harga karet Rp. 15.000,-/kg maka kerugian yang ditimbulkan karena kehilangan produksi setiap tahunnya dapat mencapai Rp. 717.750,- per hektar.

Sisa hasil tebangan tanaman karet terutama tunggul merupakan inang penyakit JAP yang paling dominan selain sumber inokulan yang terbawa oleh tanaman karet saat di pembibitan (karena lemahnya seleksi). Tunggul yang tidak dibongkar maupun sisa akar yang tertinggal di dalam tanah dan telah terinfeksi jamur akan menjadi sumber penularan JAP yang sangat efektif ke tunggul lain, maupun ke akar tanaman karet TBM yang sehat melalui kontak akar (Liyanage *et al.*, 1982; Situmorang, 2004).

Pengendalian penyakit JAP dapat dilakukan secara preventif maupun kuratif. Pengendalian secara kuratif adalah dengan pengobatan secara kimia maupun dengan

menggunakan biofungisida. Upaya pengendalian secara preventif dilakukan dengan cara membersihkan lahan dari sumber infeksi JAP. “Lahan yang bersih” dapat dikatakan telah menjadi sebuah motto dalam pengelolaan kebun karet. Tunggul sisa tanaman terdahulu dibongkar dengan bulldozer, dikumpulkan bersama sisa hasil tebangannya lalu dibakar. Penggunaan belerang dan biofungisida pada lubang tanam juga merupakan bagian dari tindakan preventif (Situmorang, 2004). Pada daerah dengan keterbatasan yang cukup tinggi dan sulit dijangkau oleh traktor, jenis racun tunggul seperti Garlon 480 EC dan Tordon 101 sering digunakan untuk mempercepat proses pelapukan tunggul namun biasanya cara tersebut tidak seefektif pembongkaran tunggul. Hasil penelitian Basuki dan Sinulingga (1996), menunjukkan bahwa metode penyiapan lahan cukup berperan dalam mengurangi tingkat serangan JAP pada satu areal. Persentase tanaman yang terserang JAP pada lahan yang disiapkan dengan cara mekanis lebih rendah yaitu 2,76% pada TBM dan 3,90% pada TM sedangkan secara kimiawi (tanpa pembongkaran dan pembakaran tunggul) tingkat serangan JAP mencapai 5,37% dan 7,21% masing-masing pada tanaman TBM dan TM.

Kegiatan penyiapan lahan secara mekanis seperti ini sudah menjadi suatu keharusan dan mempunyai peranan yang sangat penting dalam mendukung keberhasilan usaha agribisnis karet. Bagi perkebunan komersial pohon karet merupakan aset yang sangat berharga dalam suatu pengelolaan perkebunan sehingga sangat penting untuk mempertahankan populasinya agar tetap tinggi hingga siklus budidaya tanaman berakhir. Oleh sebab itu salah satu upaya dini untuk mengurangi sumber infeksi JAP melalui penyiapan lahan secara mekanis yang membutuhkan biaya yang cukup tinggi pun tetap dilakukan.

### Penyiapan Lahan Tanpa Pembakaran

Penyiapan lahan tanpa pembakaran atau *zero burning* adalah suatu teknik penyiapan lahan dimana sisa hasil tebangannya tidak dibakar. Di Indonesia penyiapan lahan dengan teknik ini terutama di perkebunan karet komersial masih jarang dilakukan karena kekhawatiran

akan efek negatif yang akan timbul di kemudian hari pada tanaman yang diusahakan. Dengan terbitnya undang-undang No. 18 tahun 2004 tentang : Perkebunan, dimana pada pasal 26 disebutkan bahwa, setiap pelaku usaha perkebunan dilarang membuka dan/atau mengolah lahan dengan cara pembakaran yang berakibat terjadinya pencemaran dan kerusakan fungsi lingkungan hidup, telah membuat pihak perkebunan mau tidak mau harus mempertimbangkan penyiapan lahan *zero burning*.

Penyiapan lahan *zero burning* memiliki beberapa keunggulan dan kelemahan dibandingkan dengan penyiapan lahan yang disertai pembakaran, yaitu sebagai berikut:

#### Keunggulan

*Zero burning* dapat mengurangi emisi gas rumah kaca terutama gas CO<sub>2</sub> (ASEAN, 2003). Biomassa tanaman merupakan salah satu penyimpan karbon, hasil kajian Chantuma *et al.* 2012 menyebutkan bahwa berat seluruh bagian perakaran tanaman karet yang berumur 25 tahun adalah  $\pm$  96 kg/pohon. Apabila asumsi jumlah karbon dalam jaringan akar adalah 50% maka karbon yang tersimpan dalam jaringan adalah sebesar 43 kg/pohon. Pada penyiapan lahan dengan pembakaran, karbon tersebut akan terlepas dalam bentuk CO dan CO<sub>2</sub> serta partikel karbon terlarut. Selain karbon, perakaran karet juga mengandung beberapa jenis unsur hara seperti Nitrogen sebesar 0,47-1,07%, Pospor, Kalium, Magnesium dan Kalsium masing-masing sebesar 0,06-0,14, 0,19-0,64%, 0,13-0,62% dan 0,18-0,35%. Ketika dilakukan pembakaran unsur-unsur yang bersifat non logam (C, N dan S) akan terlepas ke udara sedangkan unsur logam akan tertinggal bersama dengan abu sisa pembakaran.

Abu sisa pembakaran dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara tanah secara cepat namun hanya dalam jangka waktu yang singkat (sementara). Sejumlah hara tersebut akan cepat hilang melalui erosi dan *run off* atau melalui pencucian (terutama unsur-unsur K, Mg dan Ca). Pelepasan hara ke udara sebagai akibat dari pembakaran yang disusul dengan erosi dan pencucian merupakan beberapa sebab yang paling bertanggung jawab terhadap kehilangan kation tanah (Juo & Manu, 1996).

Penyiapan lahan *zero burning* juga dapat mengembalikan unsur hara melalui dekomposisi sisa biomassa tanaman (tunggul dan sisa hasil tebang), namun ketersediaan unsur hara yang dikembalikan tidak secepat pengembalian hara oleh abu hasil pembakaran. Menurut Kheong (2011) pada replanting tanaman karet seluas satu hektar dengan sisa populasi 270 pohon, mengandung beberapa jenis unsur hara diantaranya 826 kg N, 107 kg P, 767 kg K, 999 kg Ca dan 154 kg Mg. Sejumlah 28-44% akan dikembalikan ke dalam tanah dalam waktu hingga 129 minggu. Penyiapan lahan *zero burning* juga dapat meningkatkan jumlah bahan organik tanah, retensi air dan kesuburan tanah, terutama di areal perkebunan yang telah ditanam lebih dari satu generasi. Unsur hara yang berasal dari dekomposisi biomassa diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sehingga meminimalkan risiko pencemaran air melalui pencucian hara maupun aliran permukaan.

Penyiapan lahan *zero burning* tidak membawa dampak negative terhadap pertumbuhan tanaman karet. Nugroho & Istianto (2009) melaporkan bahwa pertumbuhan tanaman karet dengan penyiapan lahan *zero burning* di dua perkebunan di Sumatera Utara menunjukkan rata-rata perkembangan lilit batang yang sedikit lebih kecil dari ukuran lilit batang standar klon yang sama walaupun secara statistik belum dikatakan berbeda nyata (Tabel 1.).

Dari segi karakteristik tanah, lahan yang terbakar akan memperlihatkan penurunan kualitas fisik tanah. Hasil penelitian Are *et al.* (2009) pada teknik penyiapan lahan tebang dan bakar untuk pertanian di tanah Alfisol menunjukkan bahwa telah terjadi perubahan beberapa sifat fisika tanah dibandingkan dengan sebelum pembakaran (Tabel 2.).

Akibat penurunan jumlah pori makro yang disebabkan oleh deposit abu pembakaran akan berkorelasi terhadap penurunan laju infiltrasi (Gambar 1.), yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap jumlah kadar air tanah.

Tabel 1. Perbandingan ukuran lilit batang tanaman karet klon PB 260 pada areal *zero burning* dengan lilit batang standard

Lokasi	Umur Tanaman (bulan)	Ukuran lilit batang		
		Rata-rata (cm)	CV (%)	Standar (cm)
Kebun A	20	17,4	0,16	18,7*
Kebun B	32	24,5	0,14	27,0*

\*) Diolah dari : Daslin *et al.* (2000).

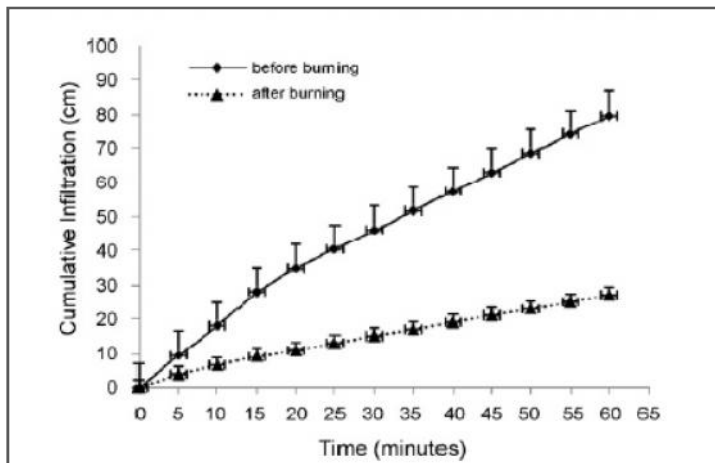
Sumber : Nugroho dan Istianto (2009)

Tabel 2. Pengaruh aktivitas *slash and burn* dalam penyiapan lahan

Sifat tanah	Kondisi tanah		LSD <sub>0,05</sub>
	Sebelum pembakaran	Sesudah pembakaran	
Kandungan air (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )	0,103	0,168	ns
Sorptivity (cm h <sup>-1/2</sup> )	83,4	34,3	2,87*
Pori makro (μm) (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> ) (depth : 0-0,05m)	0,125	0,104	ns
Pori mikro (μm) (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> ) (depth : 0-0,05m)	0,329	0,329	ns
Konduktivitas hidrolic (10 <sup>-3</sup> cms <sup>-1</sup> )	10,50	3,75	1,12*
Kerapatan bongkah (mg m <sup>-3</sup> ) (depth : 0-0,05m)	1,23	1,24	ns
Soil strength (kPa) (depth :0-0,05m)	97,7	106,7	ns

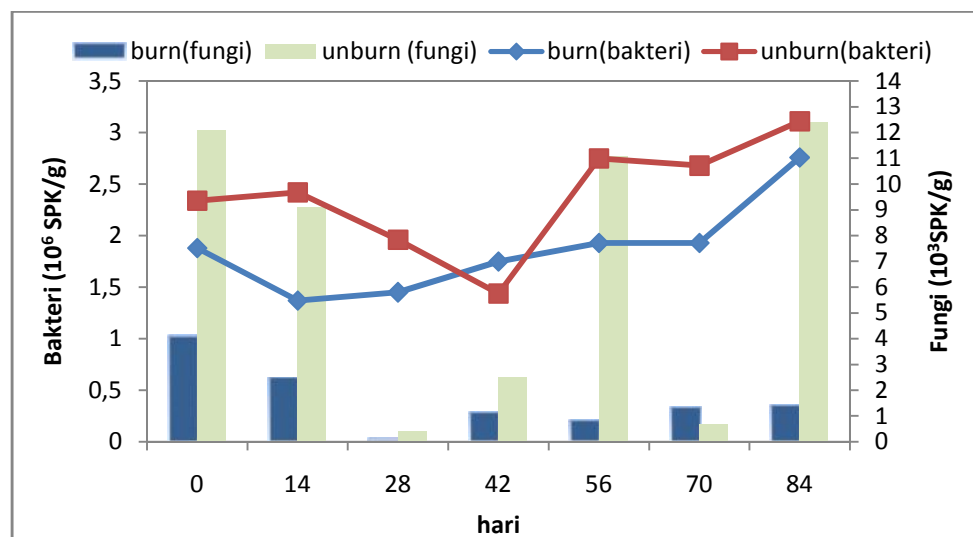
ns= not significant ( ≤ 0,05), \*) significantly different ( ≤ 0,05)

Sumber : Are *et al.* (2009).



Sumber : Are *et al.* (2009).

Gambar 1. Penurunan laju infiltrasi sebagai akibat pembakaran



Sumber : Adeniyi (2010)

Gambar 2. Dinamika populasi bakteri dan fungi pada lahan dengan pembakaran (*burn*) dan tanpa pembakaran (*unburn*)

Penurunan laju infiltrasi dan *sorptivity* akan meningkatkan *run off* ketika turun hujan. Dengan *zero burning* penurunan kualitas sifat fisik tanah seperti yang terjadi di atas dapat ditekan. Hasil penelitian Pantami *et al.* (2010) memperlihatkan bahwa *zero burning* pada lahan savana di Nigeria, dapat meningkatkan kapasitas menahan air (*water holding capacity*) yaitu sebesar  $35,44 \text{ g/cm}^3$  dibandingkan dengan penyiapan lahan yang disertai pembakaran ringan dan berat masing-masing sebesar  $33,40$  dan  $28,85 \text{ g/cm}^3$ .

Dari aspek biologi tanah efek pembakaran secara langsung akan mengurangi populasi mikroorganisme tanah dengan cepat, sebagai akibat dari naiknya suhu di sekitar lingkungan

tanah sedangkan efek tidak langsung dari pembakaran adalah adanya perubahan jangka panjang pada lingkungan yang mempengaruhi kehidupan biologi tanah (Verma & Jayakumar, 2012). Pendapat tersebut sejalan dengan hasil kajian Adeniyi (2010) yang melaporkan bahwa jumlah mikroorganisme tanah pada lahan hutan yang terbakar akan menurun dan mulai meningkat pada hari ke 42 setelah pembakaran namun populasinya belum dapat menyamai lahan yang tidak dibakar (Gambar 2.).

Penyiapan lahan *zero burning* ternyata juga memberikan keuntungan secara ekonomi. Hasil analisis finansial pada areal tanaman kelapa sawit yang dilakukan oleh Noor, (2003) menunjukkan adanya kenaikan nilai IRR

(*internal rate return*) pada areal dengan penyiapan lahan *zero burning* menjadi 17-25% atau lebih tinggi dibandingkan dengan nilai IRR penyiapan lahan dengan pembakaran yaitu sebesar 15% dengan B/C rasio keduanya masing-masing sebesar 1,31-1,35 dan 1,23 untuk penyiapan lahan *zero burning* dan dengan pembakaran.

#### Kelemahan

Teknik penyiapan lahan secara *zero burning* juga berpotensi menimbulkan masalah. Sisa hasil tebanan yang dirumpuk tanpa diberi perlakuan khusus, dapat meningkatkan serangan penyakit JAP. Situmorang (2004) melaporkan bahwa, rumpukan sisa hasil dengan jarak 10 m tanpa perlakuan telah menyebabkan tingkat serangan JAP meningkat menjadi 5% pada tanaman yang berumur 3 tahun. Kemudian sisa hasil tebanan yang dirumpuk di areal juga dikhawatirkan dapat mengundang hama baru seperti rayap.

Rumpukan sisa hasil tebanan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk terdekomposisi sehingga sangat berpotensi menjadi inang panyakit JAP. Menurut Kheong (2001), dalam *zero burning* daun-daunan membutuhkan sekitar 29 minggu untuk terdekomposisi secara sempurna, cabang dengan diameter 0-5 cm membutuhkan waktu sekitar 73 minggu, cabang besar dengan diameter 10-15 cm dan akar membutuhkan waktu sekitar 129 minggu untuk terdekomposisi. Rasio C/N dari sisa hasil tebanan yang masih tinggi dikhawatirkan akan menimbulkan immobilisasi Nitrogen sehingga untuk sementara waktu akan mengurangi ketersediaannya dalam tanah.

Bagi operator alat berat, rumpukan tunggul dan sisa hasil tebanan dapat

menyulitkan proses pengolahan tanah, apalagi jika harus memindahkan rumpukan dari suatu tempat ke tempat lain, sehingga di perkebunan komersial teknik penyiapan lahan ini dianggap tidak praktis, membutuhkan waktu dan jumlah jam kerja traktor (JKT) yang lebih banyak daripada penyiapan lahan dengan pembakaran.

#### Penerapan *Zero Burning* di Beberapa Perkebunan Karet Komersial

Walaupun dinilai sulit namun di beberapa perkebunan karet komersial terutama di Sumatera Utara, penyiapan lahan secara *zero burning* telah dilakukan tentunya dengan teknis/perlakuan yang berbeda-beda dan dianggap paling mudah untuk dilaksanakan. Nugroho & Istianto (2009) melaporkan bahwa pada dua perkebunan karet komersial yang telah menerapkan *zero burning*, perlakuan yang diberikan berupa jarak rumpukan tunggul dan penanaman kacang *Mucuna bracteata* dengan tetap melakukan penyiapan lahan secara mekanis. Perbandingan perlakuan kedua perkebunan tersebut diuraikan di bawah ini :

Di areal perkebunan Y jarak tanam yang digunakan 6m x 3m atau setara dengan populasi 555 pohon/ha. Penyiapan lahan dilakukan dengan cara mekanis tanpa pembakaran. Tahapan penyiapan lahan yang dilakukan seperti pada perkebunan karet umumnya. Sisa hasil tebanan ditambah dengan akar-akar kecil hasil kegiatan pengayapan akar dirumpuk memanjang searah gawangan dengan jarak 60 m antar rumpukan dengan lebar rumpukan 3 meter dan ketinggian 0,5-1 m dan diusahakan jarak pinggir rumpukan dengan titik tanam karet adalah 1,5 m. Barisan rumpukan disemprot dengan glyphosat dan tanpa ditanami kacang penutup tanah agar terkena sinar matahari.



Gambar 3. Kondisi rumpukan sisa hasil tebanan dan tanaman berumur 20 bulan (Sumber : Nugroho dan Istianto, 2009)



Gambar 4. Kondisi rumpukan sisa hasil tebangan dan tanaman berumur 32 bulan (Sumber : Nugroho dan Istanto, 2009)

Sebagai tindakan pencegahan JAP serbuk belerang yang lolos saringan 80 mesh diaplikasikan pada sisi kanan dan kiri rumpukan dengan dosis 40-50 kg per 200 m rumpukan. Di samping itu pada setiap lubang tanam yang dibuat dengan *hole digger* sebanyak 100 g belerang kembali diberikan. Kondisi rumpukan dan tanaman karet di areal perkebunan Y yang telah berumur 20 bulan disajikan pada Gambar 3.

Pada perkebunan Z proses penyiapan lahannya juga sama dengan yang dilakukan di perkebunan Y. Hal yang membedakan adalah bahwa tunggul pada setiap 6 barisan tanaman dijadikan satu rumpukan dan diletakkan di gawangan searah barisan tanaman. Lebar rumpukan sekitar 2-3 m dengan ketinggian 1-2 m. Jarak antar rumpukan adalah 36,5 m, diantara rumpukan satu dengan yang lain terdapat 5 gawangan tanaman karet. Jarak antara titik tanam karet dengan rumpukan adalah 1,5-2 m. Jarak tanam yang digunakan adalah 6,3 x 3,3 m atau setara dengan populasi 480 pohon/ha. Di sisi kanan dan kiri rumpukan ditanami *Mucuna bracteata* yang bertujuan untuk mempercepat pelapukan. Kondisi rumpukan dan tanaman karet di areal perkebunan Z yang telah berumur 32 bulan disajikan pada Gambar 4.

Selain perlakuan di kedua kebun di atas, di beberapa kebun lain perlakuan tambahan seperti pemberaan, pemberian biofungisida juga diterapkan, tergantung situasi dan kondisi serta cara yang paling mudah untuk diterapkan di lapangan. Namun sayangnya sebagian besar perkebunan karet komersial di Indonesia lebih cenderung memilih pembakaran dibandingkan dengan tanpa pembakaran.

### Upaya Alternatif Mengatasi Permasalahan Sisa Hasil Tebangan dalam Penyiapan Lahan *Zero Burning*

Penerapan penyiapan lahan *zero burning* akan lebih baik apabila didukung oleh hasil riset yang memadai supaya penerapan *zero burning* di lapangan tidak menimbulkan masalah baru bagi perkebunan. Secara garis besar terdapat dua alternatif perlakuan dalam upaya memecahkan permasalahan sisa hasil tebangan dalam penyiapan lahan *zero burning* yaitu :

#### *Mempercepat Dekomposisi Sisa Hasil Tebangan*

Upaya mempercepat dekomposisi dapat dilakukan secara mekanik dan biologi. Upaya mekanik adalah melakukan pencacahan dengan alat perajang (*schredder*). Tujuan dari pencacahan adalah untuk mereduksi ukuran sisa hasil tebangan atau dengan kata lain untuk memperbesar luas permukaan sisa hasil tebangan sehingga dapat terdekomposisi lebih cepat. Untuk mewujudkan hal tersebut dibutuhkan suatu alat perajang yang efektif dan *mobile*. Mesin perajang dengan kekuatan yang sesuai dengan spesifikasi berbagai jenis kayu, sebenarnya telah tersedia di pasaran namun harga yang ditawarkan sangat tinggi sehingga pihak perkebunan akan berfikir seribu kali untuk berinvestasi ke alat tersebut. Kemampuan mesin tersebut juga belum teruji di lapangan terutama untuk merajang sisa hasil tebangan yang dihasilkan dalam peremajaan tanaman karet. Oleh karenanya rekayasa alat perajang tunggul dan sisa hasil tebangan karet yang efektif dan *applicable* dengan harga yang ekonomis sangat ditunggu oleh perkebunan.



Rekayasa alat perajang tunggul ke depan, diarahkan pada alat yang *built in* dengan traktor/alat berat sehingga akan lebih mudah digunakan dan tidak perlu menambah mesin baru. Penggunaan alat untuk mencacah sisa hasil tebang telah dilakukan pada perkebunan kelapa sawit, di mana pisau *chipping* dirancang *built in* dengan lengan ekskavator menggantikan *bucket*. Penggunaan pisau untuk memperkecil ukuran batang sawit yang dirumpuk telah diterapkan di beberapa perkebunan kelapa sawit di Indonesia dalam skala yang cukup luas.

Upaya lain untuk mempercepat dekomposisi adalah dengan menginokulasikan mikroorganisme pelapuk kayu. Beberapa hasil penelitian pada skala laboratorium menunjukkan bahwa beberapa isolate mikroorganisme terutama fungi memiliki kemampuan untuk mempercepat dekomposisi kayu. Sisa hasil tebang merupakan bahan yang memiliki kandungan lignin yang tinggi sehingga peranan mikroorganisme pendegradasi lignin sangat diperlukan. Kirk & Chang (1981) Dalam Isroi *et al.* (2011) menyebutkan bahwa beberapa jenis jamur seperti *Phanerochaete chrysosporium*, *Ceriporiopsis subvermispora*, *Phlebia subserialis* dan *Pleurotus ostreatus* memiliki kemampuan secara efisien mendegradasi lignin yang terkandung dalam berbagai bahan lignoselulolitik. Hal yang paling baik adalah dengan mengisolasi jamur perombak lignin yang tumbuh di tunggul tanaman karet (*indigenous*) sehingga akan lebih adaptif pada lingkungannya.

Penggunaan mesin pencacah, inokulasi isolate mikroorganisme pelapuk dan penggunaan kacang penutup tanah (*Mucuna bracteata*) merupakan suatu sinergi yang ramah lingkungan dalam memberikan solusi terhadap permasalahan sisa hasil tebang dalam penyiapan lahan *zero burning*. Kinerja mikroorganisme akan lebih efektif karena luas

permukaan yang besar pada lingkungan dengan iklim mikro kondusif yang diciptakan oleh *Mucuna bracteata*.

#### *Meningkatkan/Memberikan Nilai Tambah bagi Sisa Hasil Tebang*

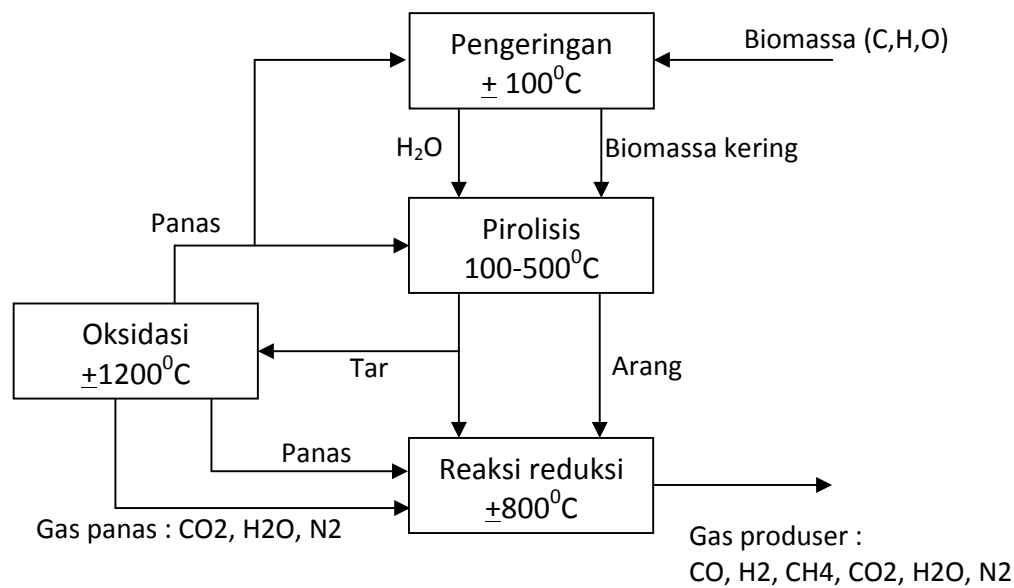
Sisa hasil tebang karet dapat dijadikan barang yang bernilai tambah secara ekonomi. Sisa hasil tebang mempunyai potensi besar untuk dijadikan sebagai sumber energi yaitu dengan mengubahnya menjadi briket arang dengan menggunakan alat khusus (seperti brikan dan *hydrolic press*) maupun dimanfaatkan dalam bentuk gas melalui proses pirolisis dan gasifikasi. Proses-proses tersebut juga dapat menghasilkan produk lain berupa asap cair. Pemanfaatan sisa hasil tebang tanaman karet sebagai sumber energi juga sejalan dengan program pemerintah yang terus mendorong penggunaan biomassa tanaman sebagai sumber energi. Pada industri pengolahan hasil perkebunan dan hasil hutan, biomassa tanaman tidak hanya digunakan untuk membangkitkan energi panas (*steam atau heat*) namun juga dalam pembangkit listrik. Diperkirakan peningkatan penggunaan biomassa sebagai sumber energi pada tahun 2010-2030 adalah sebesar 1,2-2,5% per tahun (Pusat Data dan Informasi KESDM, 2010).

Kualitas briket arang (nilai kalori) dari kayu cukup baik bila dibandingkan dengan briket arang yang dibuat dari bahan lainnya seperti tempurung kelapa, sekam padi, dll. (Tabel 3.) dan nilai kalori tersebut masih dapat ditingkatkan dengan masukan teknologi seperti pencampuran dengan bahan-bahan lain yang bernilai kalor tinggi atau dengan cara menaikkan tekanan dalam proses pembuatan briket sehingga dapat memenuhi kriteria yang disyaratkan dalam SNI (Standar Nasional Indonesia).

Tabel 3. Nilai Kalori Berbagai Jenis Briket Arang dari Beberapa Jenis Biomassa

Sumber biomass bahan briket arang	Nilai kalor (kal/g)
Tempurung kelapa	5.780
Serbuk gergaji kayu jati	5.479
Sekam padi	3.073
Bonggol jagung	5.351
Arang kayu	3.583
Serat dan Cangkang sawit	>6.000

Sumber : Jamilatun (2008) ; Sudarja *et al.* (2007)



Gambar 5. Diagram Gasifikasi biomassa

Gasifikasi adalah suatu proses merubah bahan padatan menjadi gas, melalui proses ini sisa hasil tebangan akan dikonversi menjadi gas (dengan gasifier) yang dapat digunakan sebagai sumber energi baik dalam rumah tangga maupun industri perkebunan. Gas hasil gasifikasi terutama terdiri dari gas-gas mempan bakar yaitu CO, H<sub>2</sub>, dan CH<sub>4</sub> dan gas-gas tidak mempan bakar yaitu CO<sub>2</sub>, dan N<sub>2</sub> (Gambar 5.). Di dalam proses gasifikasi sisa hasil tebangan dan limbah pabrik karet (tatal) dapat memproduksi gas sintesis sebesar 63,7-81,7%, arang 15-28,8% dan tar 3,8-7,7%. Komposisi produk gas yang dihasilkan adalah Metana (1,73-2,3% v/v), CO (1,27-8,03% v/v), Hidrogen (10,48-10,61% v/v). Aplikasi gasifier pada pabrik pengeringan sit menunjukkan bahwa karet berkualitas tinggi dapat diperoleh di mana lebih dari 98% berwarna cerah dan waktu yang diperlukan untuk pengeringan adalah 52 jam dengan konsumsi biomassa (kadar air 15%) sebanyak 2,61 kg / jam (Suwardin, 2011). Perluasan penggunaan gas hasil gasifikasi biomassa tanaman karet masih sangat terbuka tidak hanya sebagai bahan bakar untuk pengeringan sit saja tetapi juga untuk keperluan lain misalnya pembangkit listrik, keperluan rumah tangga dan sebagainya.

Pirolisis sisa hasil tebangan baik dalam pembuatan arang dan gasifikasi juga dapat menghasilkan asap cair melalui proses

destilasi dan pengembunan. Di Indonesia asap cair sering digunakan sebagai bahan untuk pengawetan ikan. Di negara penggunaan asap cair di industri pangan adalah terutama sebagai bahan pemberi aroma, mempengaruhi tekstur, dan memberikan citarasa yang khas pada produk pangan, seperti daging, ikan, dan keju.

Asap cair juga telah digunakan sebagai bahan penggumpal lateks (koagulan), penghilang bau malodor dan digunakan juga dalam pengolahan *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) dengan penambahan NaHSO<sub>4</sub> untuk mendapatkan warna sit yang cerah. Dengan perlakuan tersebut dapat mempersingkat waktu pengeringan sit dalam kamar pengering 82 jam lebih singkat dibandingkan dengan proses normal yang menggunakan penggumpal asam format dengan nilai Po, PRI dan VR yang lebih tinggi (Vachlepi dan Solihin, 2008; Purbaya *et al.*, 2010).

## SIMPULAN

1. Penyiapan lahan *zero burning* memungkinkan untuk dilakukan dalam skala yang luas di perkebunan komersial.
2. Dibutuhkan dukungan riset untuk mencari solusi yang paling tepat guna mengatasi permasalahan sisa hasil tebangan dalam penyiapan lahan *zero burning*.

3. Penerapan penyiapan lahan *zero burning* secara luas, secara tidak langsung akan membuka peluang lapangan kerja baru melalui peningkatan nilai tambah sisa hasil tebang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adeniyi, A.S. 2010. Effects of slash and burning on soil microbial diversity and abundance in the tropical rainforest ecosystem, ondo state, nigeria. *Journal of Plant Science*. 4(9) : 322-329.
- Are, K.S., G.A. Oluwatosin, O.D. Adeyolanu & A.O. Oke. 2009. Slash and burn effect on soil quality of an alfisol: soil physical properties. *Soil & Tillage Research*. 103 : 4-10.
- ASEAN, 2003. *Guidelines for the Implementation of the ASEAN Policy on Zero Burning*. The ASEAN Secretariat. Jakarta.
- Basuki & W. Sinulingga. 1996. Penyakit akar putih pada tanaman karet : gejala penyakit, pengendalian hayati dan saran-saran pengendalian. *Warta Pusat Penelitian karet*. (15)2 : 87-95.
- Chantuma, A., A. Kunarasiri & P. Chantuma. 2012. Rubber New Planting in thailand: towards the world affected on climate change. *Rubber Thai Journal*. I : 40-47.
- Damardjati, D. S. & J. Jacob. 2009. Present trends and outlook for global global supply of natural rubber Dalam A. D. Sagala, N. Siagian, Istianto dan A. Rachmawan (eds.) Pros. Lok. Nas. Pemuliaan Tanaman Karet 2009 di Batam, 4-6 Agustus 2009.
- Dirjenbun, 2011. *Statistik Perkebunan Indonesia*. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Isroi, R. Millati, S. Syamsiah, C. Niklasson, M. N. Cahyanto, K. Lundquist & M. J. Taherzadeh. 2011. Biological pretreatment : review. *Bio Resources*. 6(4): 1-36.
- Jamilatun, S. 2008. Sifat-sifat penyalan dan pembakaran briket biomassa, briket batubara dan arang kayu. *Jurnal Rekayasa Proses*. 2(2) : 37- 40.
- Juo, S.R & A. Manu. 1996. Chemical dynamics in slash-and-burn agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 58 : 49-60.
- Kheong, Y.F. 2001. Impact of zero burning on biomass and nutrient turnover in rubber planting. *Malaysian Journal of Soil Science*. 5 : 19-26.
- Liyanage, I., O.S. Peries, A. Liyanage, & C. Wettasinghe. 1982. Observations of the development of the sporophore of *Rigidoporus lignosus* and the release and germination of basidiospore. *J. Rubb. Res. Inst. Sri Lanka*. 60 : 59-68.
- Noor, M.M. 2003. Zero burning techniques in oil palm cultivation: an economic perspective. *Oil Palm Industry Economic Journal*. 3(1) : 16-24.
- Nugroho, P.A. & Istianto. 2009. Zero burning dalam penyiapan lahan untuk perkebunan karet di Sumatera utara Dalam A.D. Sagala, N. Siagian, Istianto dan A. Rachmawan (eds.) Pros. Lok. Nas. Pemuliaan Tanaman Karet 2009 di Batam, 4-6 Agustus 2009.
- Pantami, S.A., N. Voncir, G.A. Babaji & S. Mustapha. 2010. Effect of burning on soil chemical properties in the dry sub-humid savanna zone of nigeria. *Researcher*. 2(7) : 78-83.
- Purbaya, M., M. Solichin, D. Suwardin, A. Vachlepy. Pengaruh asap cair, bahan pemucat dan lama penjemuran sinar matahari terhadap mutu karet sit asap. *Jurnal Penelitian Karet*. 28 (2) : 72-91.
- Siagian, N., Istianto & H. munthe. 2006. *Teknik Penyiapan Lahan dan Penanaman Karet*. Balai penelitian Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet. Medan.
- Sunarwidi. 1987. Penyiapan/pembukaan lahan dan penanaman. *Warta Perkaratan*. 6(1) : 2-7.
- Pusat Data dan Informasi KESDM. 2010. *Indonesia Energy Outlook 2010*. Pusat Data dan Informasi Kementerian Energi

- dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- Situmorang, A. 2004. Status dan manajemen pengendalian penyakit akar putih di perkebunan karet Dalam A. Situmorang, A. Budiman, H. Suryaningtyas, Thomas, M. Lasminingsih dan A. Gunawan. Prosiding Pertemuan Teknis Strategi Pengelolaan Penyakit Tanaman Karet untuk Mempertahankan Potensi Produksi Mendukung Industri Perkebunan Indonesia 2020 di Palembang, 6-7 Oktober 2004.
- Sudarja, K. Diharjo & J. P. G. Sutapa. Pengolahan limbah industri sawit sebagai bahan bakar alternatif. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*. 10 (1) : 69-81.
- Suwardin, D. 2011. Pemanfaatan limbahperkebunankaret danpabrikkaret remah sebagai sumber bioenergi. *Warta Perkebunan*. 30 (2) : 88-94.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 1992 tentang : Sistem Budidaya Tanaman.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2004 tentang Perkebunan.
- Verma, S. & Jayakumar. Impact of forest fire on physical, chemical and biological properties of soil: a review. 2012. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*. 2(3) : 168-176.
- Vahlepy, A. dan M. Solichin. 2008. Aplikasi formula asap cair (DEORUB) sebagai penggumpal lateks. *Warta Perkebunan*. 27 (2) : 80-87.