

PENGOLAHAN TANAH DALAM PENYIAPAN LAHAN UNTUK TANAMAN KARET

Soil Tillage in Land Clearing for Rubber Plantation

PRIYO ADI NUGROHO

Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Sungei Putih
Indonesian Rubber Research Institute, Sungei Putih Research Centre
PO BOX 1415, Medan 20001, Indonesia
E-mail: priyo.nugroho@puslitkaret.co.id

ABSTRAK

Usaha agribisnis karet masih menjadi pilihan bagi banyak perusahaan perkebunan di Indonesia. Sebagai bagian dari kegiatan penyiapan lahan, pengolahan tanah menjadi salah satu kultur teknis yang cukup penting. Pengolahan tanah secara mekanis dengan tahapan *Ripping*, *ploughing* dan *harrowing* sudah sejak dulu dilaksanakan di banyak perkebunan besar di wilayah Sumatera. Harga komoditas karet yang cukup berfluktuatif dalam beberapa tahun terakhir, mengakibatkan banyak perusahaan tidak melakukan pengolahan tanah ketika melakukan tanam ulang (*replanting*). Pengolahan tanah memiliki manfaat yang sangat besar dalam mendukung budidaya tanaman karet. *Bulk density* tanah yang diolah akan menurun sehingga tanah menjadi gembur dan memudahkan penetrasi akar tanaman karet, aerasi tanah menjadi lebih baik karena peningkatan nilai porositas. Selain proses pengerjaannya yang lebih cepat, pengolahan tanah secara mekanis dapat mempersingkat periode belum menghasilkan dan cukup efektif dalam memusnahkan sumber inokulum penyakit jamur akar putih (JAP). Pengolahan tanah yang terlalu berat berpotensi menimbulkan dampak negatif diantaranya laju dekomposisi bahan organik meningkat dan dalam jangka panjang tanah akan mengalami penurunan kandungan bahan organik. Dekomposisi bahan organik akan melepaskan gas CO₂ yang berbahaya bagi lingkungan. Larangan pembakaran dan biaya penyiapan lahan yang cukup besar telah menyebabkan beberapa perkebunan terutama Hutan Tanaman Industri memilih penyiapan lahan dengan tanpa olah tanah (TOT) atau *zero tillage*. Karena tidak terusik maka struktur tanah di areal TOT tidak mengalami kerusakan. Namun tingginya potensi gangguan hama dan penyakit terutama rayap dan JAP merupakan permasalahan serius yang harus segera diantisipasi. Upaya peningkatan keberhasilan penerapan TOT harus dilakukan secara komprehensif mulai dari pra

penanaman maupun pasca penanaman karet di lapangan.

Kata kunci: *Hevea brasiliensis*, penyiapan lahan, pengolahan tanah, TOT

ABSTRACT

Rubber agribusiness is still reliable by many plantation companies in Indonesia. As a part of land preparation, tillage is very important and becoming a standard procedure on rubber cultivation. Tillage by machinery through *ripping*, *plowing* and *harrowing* has been established since many years ago in commercial rubber plantation in Sumatra. The rubber price that fluctuates in the last five years has led to many companies skip the tillage when do replanting. Tillage in rubber cultivation has enormous benefits. The Bulk density of soil after tillage will decrease and soil becoming loose, therefore the penetration of rubber's root will be easier. In addition to effective in time, tillage by machinery is also effective enough for terminating the white root disease inoculum. However tillage by machinery takes the negative impact as well. Tillage will accelerate the organic matter decomposition and in the long term it will decline soil organic matter. Decomposition will release CO₂ gas which is harmful to the environment. The prohibition of burning on land preparation process and the highly cost of land preparation has caused the planters, especially in Industrial Plantation Forest (HTI) introduce zero tillage (TOT). Because it was not disturbed, the soil structure in the TOT system will be better. Otherwise the high potential of pest and disease disorders, i.e. termites and white root disease becoming the serious problem. The efforts to increase the success of TOT implementation have to be carried out comprehensively both in pre-planting and post-planting.

Keywords: *Hevea brasiliensis*, land clearing, soil tillage, zero tillage (TOT)

PENDAHULUAN

Penyiapan lahan merupakan salah satu kultur teknis baku yang dilakukan di perkebunan karet komersial. Penyiapan lahan pada prinsipnya bertujuan untuk menciptakan kondisi yang kondusif bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman karet. Secara umum penyiapan lahan terdiri dari dua kegiatan yaitu: (1) pembersihan areal dari sisa hasil tebang (batang maupun tunggul) dan (2) pengolahan tanah.

Dalam tulisan ini pengolahan tanah mengarah kepada kegiatan yang dilakukan di perkebunan besar yang umumnya menggunakan peralatan berat seperti bulldozer dan traktor. Dalam beberapa literatur sistem pengolahan yang demikian dapat didefinisikan sebagai *Deep tillage*. Di perkebunan karet rakyat pengolahan tanah umumnya tidak dilakukan, walaupun ada hanya dilakukan seadanya dengan menggunakan cangkul sehingga keragaan tanamannya tidak sebaik pada lahan dengan pengolahan tanah.

Sekitar 85% dari 3,4 juta hektar perkebunan karet di Indonesia merupakan perkebunan rakyat dan 15%–dibudidayakan secara komersial oleh pihak swasta maupun perkebunan negara/PTP. Nusantara (Dirjenbun, 2015) Sekitar 5% dari luas perkebunan yang dikelola secara komersial mengalami peremajaan setiap tahunnya. Sejak awal tahun 1900-an tanaman karet mulai dibudidayakan secara komersial di Sumatera bagian utara, pada masa itu penyiapan lahan dari hutan belantara menjadi areal perkebunan dilakukan dengan cara menebang dan membakar (*slash and burn*), dilanjutkan olah tanah. Metode tersebut hingga sekarang masih dinilai cukup efektif, hanya saja dahulu pengolahan tanah menggunakan tenaga manusia dan hewan ternak tetapi saat ini telah digantikan oleh alat berat/mesin (Basuki, 1982).

Terbitnya undang-undang No. 18 tahun 2004 tentang: Perkebunan, pasal 26 yang melarang setiap pelaku usaha perkebunan untuk membuka lahan dengan cara pembakaran karena mengakibatkan terjadinya pencemaran dan kerusakan fungsi lingkungan hidup, sehingga pihak perkebunan mulai mempertimbangkan pembersihan areal tanpa pembakaran (*zero burning*) dengan tidak mengesampingkan

tindakan pengolahan tanah (Nugroho dan Istianto, 2009).

Tulisan ini membahas aspek pengolahan tanah dalam penyiapan lahan di perkebunan karet, yang bertujuan untuk memberikan informasi kepada petani maupun pelaksana teknis di lapangan, studi ini dilakukan berdasarkan pengalaman di lapangan, hasil-hasil penelitian, dan studi literatur.

PENGOLAHAN TANAH SECARA MEKANIS

Pengolahan tanah sangat penting artinya dalam budidaya tanaman karet. Secara umum tujuan dari pengolahan tanah adalah untuk menggemburkan massa tanah sehingga menyediakan cukup ruang bagi pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman di dalam tanah. Pada kenyataannya penyiapan lahan yang dilakukan di tingkat petani karet masih belum maksimal hanya terbatas pada teknik tebang dan bakar saja (*slash and burn*) tanpa pengolahan tanah, tidak seperti yang diterapkan di perkebunan karet komersial (Situmorang *et al.*, 2007), padahal salah satu kunci keberhasilan dalam agribisnis karet adalah penyiapan lahan yang tepat.

Selain untuk mempermudah penetrasi akar tanaman ke dalam tanah, pengolahan tanah dalam penyiapan lahan untuk perkebunan karet juga sangat berperan dalam membasmi gulma yang ada di permukaan tanah, mengeluarkan semua perakaran dan kayu yang berada dalam tanah, serta yang paling penting adalah untuk menekan perkembangan hama dan penyakit tanaman karet terutama jamur akar putih (Idris, 1982; Jayasuriya, 2007; Rodesuchit dan Chantarapratin, 2007), karena sisa perakaran dan kayu merupakan sumber makanan bagi jamur akar putih (JAP) (Omorusi, 2012). Di daerah Sumatera Utara, serangan penyakit JAP yang tinggi merupakan permasalahan utama dalam budidaya tanaman karet, sehingga proses pengolahan tanah dalam peremajaan tanaman karet mutlak harus diperhatikan. Basuki dan Sinulingga (1996) melaporkan bahwa persentase tanaman yang terserang JAP pada lahan yang disiapkan dengan cara mekanis lebih rendah



Gambar 1. *Ripping* (kiri), *plowing* (tengah) dan *harrowing* (kanan) (Foto: P.A. Nugroho dan N. Siagian)

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 belum menghasilkan (TBM) dan tanaman menghasilkan (TM). Hal yang sama juga dilaporkan oleh Wibawa et al., (2006) yang menyatakan bahwa penurunan populasi akibat JAP pada lahan tanpa pengolahan tanah mulai nyata pada tahun kedua setelah tanam.

Pengolahan tanah secara mekanis (dengan menggunakan alat berat) merupakan metode yang lumrah dikerjakan di perkebunan komersial. Selain lebih cepat, cara ini efektif memusnahkan sumber inokulum penyakit jamur akar putih. Tahapan-tahapan pengolahan tanah secara mekanis bervariasi tergantung dari standar yang diinginkan oleh perusahaan. Namun secara umum tahapan pengolahan tanah secara mekanis meliputi:

Ripping

Ripping adalah proses mengeluarkan sisa tanaman terutama bagian perakaran yang masih terkubur di dalam tanah. *Ripping* dilakukan setelah kegiatan dorong tunggul dilakukan. Alat yang digunakan dalam *ripping* adalah traktor rantai D.6 atau D.8 yang dilengkapi dengan *ripper tooth* bergigi tunggal (*single shank*) maupun bergigi tiga (*multi shank*) dan *dozer*. *Ripper tooth* merupakan batangan besi yang berukuran panjang ± 1 meter, lebar ± 15 cm dan tebal $\pm 7,5$ cm, yang berfungsi untuk mengangkat tunggul tanaman dan sisa akar hingga kedalaman ± 60 cm. *Dozer* berfungsi untuk mendorong sisa akar yang sudah terangkat ke permukaan tanah dan mengumpulkannya di lokasi yang dikehendaki.

Meluku/plowing

Tanah yang sudah terangkat sisa akarnya melalui *ripping* harus segera diluku atau dibajak. Alat yang digunakan pada proses ini adalah traktor ban yang dilengkapi dengan *disc plow* (berdiameter 25 inci). Tujuan dari proses ini adalah membalik tanah dan meratakan tanah. Proses ini sekaligus juga mengangkat perakaran yang berukuran kecil ke permukaan tanah agar terekspos cahaya matahari sehingga mematikan potensinya sebagai inang penyakit jamur akar putih.

Merajang/harrowing

Tanah yang telah dibajak harus dirajang/digaru untuk memecahkan bongkahan tanah yang terbentuk akibat pembajakan tanah. Selain menghancurkan bongkahan, *harrowing* juga bertujuan untuk meratakan tanah sehingga mempermudah dalam pemancangan dan penanaman. Alat yang digunakan adalah traktor ban yang dilengkapi dengan *disc harrow*. Tanah yang sudah rata selanjutnya dibuat lubang tanamnya secara manual atau menggunakan *hole digger*.

ARTI PENTING PENGOLAHAN TANAH

Perbaikan Sifat Fisik Tanah

Pengolahan tanah pada banyak literatur didefinisikan sebagai suatu tindakan untuk memanipulasi tanah secara fisik. Selain itu dengan pengolahan tanah dapat menurunkan kerapatan bongkahan (*bulk density*)/menurunkan kepadatan tanah, meningkatkan porositas dan kapasitas infiltrasi tanah, meningkatkan

kemampuan tanah untuk menahan air dan mengurangi evaporasi (FAO, 1990; Osunbitan *et al.*, 2005).

Secara umum *bulk density* diartikan sebagai perbandingan antara berat kering tanah dengan volume partikel dan pori tanah. *Bulk density* merupakan indikasi dari kepadatan tanah. Pada kegiatan replanting di perkebunan karet komersial, proses penumbangan pohon karet tua dengan alat berat maupun pengangkutan kayu tebangan dengan truk menyebabkan terjadinya pemadatan tanah (peningkatan nilai *bulk density*). Pada kondisi yang demikian pengolahan tanah harus dilakukan agar tercipta media pertumbuhan yang baik bagi bibit tanaman karet yang baru ditanam. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *bulk density* mengalami penurunan hingga $0,5 \text{ g cm}^{-3}$ di kedalaman 0-45 cm pada tanah yang diolah secara mekanis (Celik, 2011; Elzubeir, 2014). Pada tanah yang diolah ringan (*minimum tillage*) nilai *bulk density* cenderung sama atau cenderung lebih rendah dibandingkan dengan tanpa olah tanah (Liebig *et al.*, 2004; Rashidi dan Keshavarzpour, 2011)

Untuk menjaga tanah tetap gembur selama satu siklus pengusahaan karet, penanaman kacang penutup tanah di areal gawangan dapat dilakukan. Potensi pengembalian bahan organik yang berasal dari biomassa kacang penutup tanah cukup besar sekitar 3.000 kg/ha/tahun selama masa TBM (Nugroho *et al.*, 2006). Ketika memasuki usia TM di setiap tahunnya tanaman karet akan menggugurkan daunnya sebagai bentuk respon terhadap penurunan kelembaban tanah. Potensi biomassa melalui guguran daun sebesar 742-1.481 kg/ha/tahun (Shorrocks, 1965; Murbach, 2003). Pencampuran antara C-organik dengan tanah akan menyebabkan tanah menjadi lebih porus dan *bulk density* menjadi lebih rendah. Dalam suatu kajian oleh Yasin *et al.* (2005) di beberapa tipe penggunaan lahan menunjukkan bahwa BV tanah pada tanah perkebunan karet ($1,02 \text{ g cm}^{-3}$) secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan BV tanah perkebunan kelapa sawit ($1,37 \text{ g cm}^{-3}$) dan secara signifikan tidak berbeda nyata dengan BV pada areal hutan ($0,96 \text{ g cm}^{-3}$).

Bulk density juga berkaitan erat dengan porositas tanah, kapasitas infiltrasi tanah termasuk juga penghawaan tanah (*soil aeration*). Tanaman karet akan mengalami penghambatan pertumbuhan apabila pertukaran udara tanah dengan atmosfer terganggu akibat porositas tanah yang rendah (Samarapuli, 2000). Porositas tanah yang diolah secara mekanis mencapai mencapai 47.7-51.3% v/v yang mempengaruhi udara tanah (aerasi) dalam kaitannya dengan penyediaan oksigen untuk pernafasan akar tanaman, maupun untuk mendukung aktivitas mikroorganisme yang berada dalam tanah (Raus *et al.*, 2008).

Penurunan BV pada tanah yang telah diolah secara mekanis akan mempermudah penetrasi akar tanaman ke dalam tanah. Walaupun belum ada nilai kritis BV yang tidak dapat dipenetrasi oleh akar, namun secara umum batas maksimum BV yang masih dapat ditembus oleh akar pada tanah yang basah dan bertekstur halus adalah antara $1,4-1,6 \text{ g cm}^{-3}$ dan hingga $1,75 \text{ g cm}^{-3}$ untuk tanah dengan tekstur kasar (Kozlowsky *et al.*, 1999). Gilman *et al.* (1987) melaporkan kedalaman akar tanaman dari spesies *Gleditsia sp* pada tanah dengan nilai BV $1,7 \text{ g cm}^{-3}$ mengalami penghambatan hingga 60% dibandingkan pada tanah dengan BV $1,2 \text{ g cm}^{-3}$. Panjang akar primer dan lateral dari bibit tanaman *Eucalyptus nitens* mengalami penurunan atau berbanding terbalik dengan peningkatan BV tanah (Misra dan Gibbons, 1996).

Mempersingkat Masa TBM Karet

Tanah yang gembur akibat pengolahan tanah secara mekanis telah menyediakan ruang tumbuh yang optimal bagi perakaran tanaman karet. Penggunaan bibit unggul yang seragam, pemupukan yang tepat, pengendalian hama dan penyakit yang intensif menyebabkan masa tidak produktif tanaman karet (TBM) dapat dipersingkat (Sundiandi *et al.*, 2009). Tanaman karet dikatakan dapat dieksploitasi (matang sadap) apabila lilit batangnya telah mencapai ukuran 45cm. Kondisi ini rata-rata dicapai pada saat tanaman berumur 5 tahun.

Waktu matang sadap TBM karet pada beberapa kebun di Sumatera utara yang melakukan pengolahan tanah dalam penyiapan

Tabel 1. Masa TBM karet yang kurang dari lima tahun pada berbagai tipologi lahan yang dilakukan pengolahan tanah

Bahan induk tanah	Curah Hujan (mm/tahun)	Umur (bulan)	Lilit batang				Prediksi matang sadap (bulan)
			Rerata (cm)	SD	CV (%)	Laju pertumbuhan (cm/bulan)	
Alluvial	1.713	10	8,79	1,35	15,31	0,88	51
Endapan tersier	2.631	11	9,39	0,87	9,21	0,85	53
Liparit	2.638	10	9,24	8,00	9,20	0,92	49

Sumber : Balai Penelitian Sungei Putih (2016)

lahannya mencapai kurang dari 4,5 tahun. Pertumbuhan tanaman karet pada berbagai jenis bahan induk tanah disajikan pada Tabel 1.

POTENSI DAMPAK NEGATIF PENGOLAHAN TANAH

Walaupun pengolahan tanah dalam budidaya tanaman karet memiliki arti yang sangat penting dalam meningkatkan kesuburan tanah dan pencegahan penyakit JAP namun pengolahan tanah juga berpotensi menimbulkan dampak negatif baik pada areal yg dibudidayakan maupun bagi lingkungan. Penurunan kandungan bahan organik tanah dan potensi peningkatan flux CO₂ adalah potensi negatif dari pengolahan tanah yang cukup penting disajikan dalam tulisan ini.

Penurunan Kandungan Bahan Organik Tanah

Pengolahan tanah yang berat dan sempurna tanpa diimbangi dengan pemberian mulsa akan menyebabkan kerusakan pada struktur tanah. Kondisi penghawaan tanah (aerasi) akibat rusaknya struktur akan menjadi lebih baik sehingga akan mempercepat laju dekomposisi bahan organik (Supriyadi 2008). Penelitian Latief *et al.*, 2015 pada pengolahan tanah Ultisol dengan dan tanpa pemberian mulsa menunjukkan bahwa terjadi penurunan kandungan bahan organik tanah sebesar 0,13% dibandingkan sebelum perlakuan. Sedangkan tanah yang diberikan mulsa mengalami kenaikan kandungan bahan organik hingga 0,58%.

Meskipun banyak penelitian menyebutkan bahwa pengolahan tanah akan menurunkan kandungan bahan organik tanah, namun penelitian yang komprehensif masih diperlukan. Hal ini disebabkan karena tanaman karet mempunyai siklus pertanaman yang cukup panjang. Selain itu penggunaan tanaman penutup tanah selama periode belum menghasilkan dan sumbangan bahan organik melalui guguran daun pada periode menghasilkan, diperkirakan dalam jangka panjang dapat memperbaiki struktur tanah yang rusak akibat pengolahan tanah yang berat dalam penyiapan lahan.

Potensi Peningkatan Flux CO₂

Pengolahan tanah berbasis alat berat akan meningkatkan jumlah CO₂ yang dilepaskan ke udara hingga dua kali lipat dibandingkan dengan tanpa olah tanah (Reicosky and Saxton, 2007; Kristof et al. 2014). Peningkatan tersebut berbanding lurus dengan peningkatan laju dekomposisi bahan organik yang terjadi akibat dari perbaikan aerasi tanah.

Pengolahan tanah secara mekanis untuk perkebunan karet dalam jangka pendek memang memberikan dampak yang negatif bagi lingkungan terutama dalam peningkatan pelepasan CO₂. Namun beberapa penelitian (Chantuma et al, 2012; Kusdiana et al, 2015) membuktikan bahwa dalam jangka panjang jumlah CO₂ yang dilepaskan tersebut jauh lebih rendah nilainya dibandingkan dengan jumlah carbon yang difiksasi oleh perkebunan karet dalam satu siklusnya.

Dengan menggunakan metode *eddy covariance* Annamalainathan *et al.* (2011) berhasil menunjukkan bahwa fluks CO₂ tahunan pada ekosistem perkebunan karet umur 4-5 tahun bernilai negatif yaitu sebesar 11 g CO₂ g/m²/hari atau 33,5 ton CO₂/ha/tahun. Ini berarti bahwa jumlah karbon yang diserap oleh tanaman lebih besar dibanding karbon yang dilepaskan ke udara. dari penelitian tersebut adalah. Angka ini juga mengindikasikan bahwa ekosistem perkebunan karet bukan merupakan sumber (*source*) melainkan sebagai *sink* bagi CO₂ atmosferik.

PENYIAPAN LAHAN DENGAN TANPA OLAH TANAH (TOT)

Pengolahan tanah yang baik dapat meningkatkan kesuburan fisik maupun kimia. Namun di dalam praktek usaha agribisnis perkebunan pengolahan tanah lebih diarahkan kepada tindakan preventif dalam pengendalian penyakit JAP. Tanaman yang sudah terserang penyakit akan lebih sulit untuk disembuhkan daripada memperbaiki tanaman yang mengalami defisiensi hara. Itulah sebabnya dalam penyiapan lahan tanpa olah tanah (TOT) tindakan preventif pengendalian penyakit JAP lebih diprioritaskan.

Dampak Pengolahan Tanah TOT

Larangan pembakaran dan biaya penyiapan lahan yang cukup besar telah menyebabkan beberapa perkebunan melakukan penyiapan lahan dengan tanpa olah tanah (TOT) atau *zero tillage*. Umumnya areal hutan tanaman industri (HTI) karet yang baru dibuka menerapkan

metode ini dalam penyiapan lahannya. Selain itu di beberapa areal tanaman kelapa sawit yang dikonversi ke karet, penyiapan lahannya juga dilakukan dengan metode TOT.

Menurut Rahman *et al.* (2004), sistem tanpa olah tanah adalah cara penanaman yang tidak memerlukan penyiapan lahan kecuali membuat lubang tanam. TOT pada lahan perkebunan memang dapat mengurangi biaya investasi namun keberlanjutan pengusahaan tanaman hingga mencapai satu siklus budidaya tanaman (25 tahun) masih perlu dipertimbangkan.

Penyiapan lahan dengan tanpa pengolahan tanah untuk perkebunan karet memiliki keunggulan dan juga kelemahan. Tingkat kesuburan tanah yang masih cukup tinggi karena tidak terusik oleh pengolahan tanah adalah salah satu keunggulan TOT. Kheong (2001) melaporkan bahwa pada *replanting* tanaman karet tua dengan sisa tegakan 270 pohon/ha akan setara dengan 826 kg N/ha, 107 kg P/ha, 767 kg K/ha, 999 kg Ca/ha dan 154 kg Mg/ha. Sejumlah 28-44% dari nilai tersebut akan dikembalikan ke dalam tanah dengan kurun waktu hingga 129 minggu. Unsur hara yang berasal dari dekomposisi biomassa diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sehingga meminimalkan resiko pencemaran air melalui pencucian hara maupun aliran permukaan.

Selain ramah lingkungan dan biaya investasi yang dapat ditekan hingga 25%, TOT berpotensi membawa kerugian yang cukup besar apabila tidak dilakukan secara benar. Ledakan penyakit jamur akar putih dan serangan rayap yang massif dapat mengurangi populasi tanaman dengan cepat sehingga usaha agribisnis karet selama satu



Gambar 2. Lahan tanpa pengolahan tanah (TOT) di areal bekas hutan (kiri dan tengah) dan areal bekas pertanaman kelapa sawit (kanan) (Foto: P.A. Nugroho)



Gambar 3. Serangan rayap (kiri) dan JAP (tengah dan kanan) di areal TOT. (Foto: P.A. Nugroho dan Z. Fairuzah)

siklus menjadi tidak menguntungkan (Gambar 3). Hal ini yang menyebabkan beberapa perkebunan besar di Sumatera yang sudah *establish* masih belum yakin sepenuhnya bahwa populasi tanaman tetap tinggi diakhir siklus usaha dengan penerapan TOT sehingga dukungan penelitian yang komprehensif masih sangat diperlukan.

Upaya-upaya untuk Meningkatkan Keberhasilan TOT

Hama dan penyakit merupakan permasalahan utama yang harus ditanggulangi agar *performance* tanaman pada lahan TOT sama baiknya dengan areal yang disiapkan secara mekanis. Secara garis besar upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keberhasilan dalam penerapan TOT harus dilakukan secara komprehensif sejak pra penanaman maupun pasca penanaman karet di lapangan.

Pra Penanaman

Sisa hasil tebang terutama tunggul tanaman karet/tanaman lainnya harus dirumpuk atau dikonsentrasikan di suatu tempat misalnya di gawangan atau di daerah rendah. Rumpukan sisa hasil harus disusun rapi searah dengan barisan tanaman agar tidak mengganggu barisan tanaman. Sisa tanaman merupakan inang rayap maupun penyakit JAP harus dipercepat pelapukannya dengan arborisida. *Triklopir Butoxi Etil Ester* adalah jenis bahan aktif yang paling umum digunakan baik di Indonesia maupun di negara penghasil karet lainnya (Situmorang *et al.*, 2007; Adam Malik *et al.*, 2007). Bahan *Creosote* juga sering dioleskan pada bekas potongan pohon untuk menghambat kolonisasi spora JAP (Adam Malik *et al.*, 2007).

Nugroho dan Istianto (2009) menjelaskan bahwa untuk mencegah penularan JAP dari rumpukan ke tanaman, salah satu perkebunan karet di Sumatera Utara mengaplikasikan serbuk belerang di sisi kanan dan kiri rumpukan dengan dosis 40-50 kg per 200 meter rumpukan. Beberapa peneliti lain menganjurkan penanaman kacang penutup tanah di sekitar rumpukan untuk mempercepat pelapukan (Fox, 1997; Rahayu *et al.*, 2006). Pemberian serbuk belerang pada lubang tanam sangat diperlukan ketika penanaman bibit ke lapangan. Aplikasi belerang dimaksudkan untuk menurunkan pH tanah dan memacu pertumbuhan jamur antagonis *Trichoderma sp* (Basuki 1985; Rahayu *et al.*, 2006; Nam *et al.*, 2017). *Trichoderma sp* sangat menyukai habitat dengan pH 4-6 (Singh *et al.*, 2014; Flores *et al.*, 2017).

Selain JAP, rumpukan sisa hasil tebang yang lembab merupakan habitat yang disukai rayap. Pengendalian rayap dapat dilakukan secara manual dengan menghancurkan sarang dan mengambil ratunya. Pengendalian secara kimiawi dapat dilakukan dengan pemberian termitisida berbahan aktif *Fipronil* atau *Chlorpyrifos* pada rumpukan sisa hasil tebang, tanaman yang terserang rayap maupun tanaman di sekitar tanaman yang terserang sebagai tindakan preventif. Daerah di sekitar tanaman (radius 2 m) harus dibersihkan dari sisa kayu. Pada lubang tanam pemberian termitisida berbahan aktif *Fipronil* yang berbentuk padat atau granul dapat dilakukan (Purba *et al.*, 2002).

Pasca Penanaman

Monitoring untuk mendeteksi dini serangan hama dan penyakit merupakan langkah penting

yang harus dilakukan setelah bibit karet ditanam di lapangan. Monitoring harus dilakukan oleh personil yang telah terlatih dalam mengidentifikasi hama dan penyakit yang menyerang tanaman. Dengan monitoring secara rutin stadia serangan hama dan penyakit dapat dikendalikan agar tidak mencapai stadia yang berat sehingga tidak sulit untuk dikendalikan/diobati. Selain itu peluang tanaman kembali sehat setelah pengobatan masih relatif tinggi. Monitoring serangan JAP sebaiknya dilakukan 3-4 kali/tahun sedangkan untuk serangan rayap monitoring dapat dilakukan 6 kali/tahun. Di samping monitoring upaya preventif juga perlu dilakukan untuk memperkecil resiko gangguan hama dan penyakit.

Pemberian agensia hayati sebagai tindakan preventif terhadap serangan JAP dinilai masih tergolong efektif. *Trichoderma sp* adalah salah satu spesies jamur antagonis bagi *Rigidoporus lignosus* penyebab penyakit JAP. Begitu pula dengan rayap, pengaplikasian jamur dari spesies *Beauveria bassiana* (Yanagawa *et al.*, 2012 dan *Metahrizium anisopliae* (Nyam *et al.*, 2015) cukup efektif sebagai langkah preventif dari serangan hama rayap. Beberapa diantara agensia hayati tersebut sudah dikemas ke dalam suatu produk yang dijual secara komersial. Pemberian fungisida berbahan aktif *Heksakonazol* dan termitisida *Fipronil* atau *Chlorpyrifos* juga dapat dilakukan sebagai tindakan preventif terhadap serangan hama dan penyakit.

KESIMPULAN

Pengolahan tanah dalam penyiapan lahan sangat penting dalam mendukung kesuksesan usaha agribisnis karet. Pengolahan tanah secara mekanis dapat memperbaiki sifat-sifat fisik tanah dan meningkatkan pertumbuhan lilit batang tanaman sehingga dapat mempersingkat usia tidak produktif (TBM). Pengendalian terhadap serangan hama dan penyakit merupakan tantangan dalam penyiapan lahan tanpa pengolahan tanah (TOT). Upaya-upaya untuk meningkatkan keberhasilan penyiapan lahan dengan TOT harus mulai dilakukan pada saat pra penanaman bibit melalui pemberian

fungisida/termitisida. Pada saat pasca penanaman bibit, tindakan monitoring dan preventif (pemberian fungisida/biofungisida merupakan langkah terbaik untuk memperkecil resiko gangguan hama dan penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam Malik, A.Z., I. Hashim, M. Mahyuddin and, M. Benong. 2007. Current status of white root disease in Malaysia. *Dalam* Pawiroemardjo, S., Setyawan, B., Suryaningtyas, H., Supriadi, M. (eds). *Proceedings International Workshop on White Root Disease of Hevea Rubber*, Salatiga, Indonesia 28-29 November 2006. Hlm 22-26.
- Balai Penelitian Sungei Putih. 2016. Laporan Pengawasan TBM Karet Kebun-Kebun PTP. Nusantara III (persero). Tidak dipublikasikan.
- Basuki, dan W. Sinulingga. 1996. Penyakit akar putih pada tanaman karet : gejala penyakit, pengendalian hayati dan saransaran pengendalian. *Warta Pusat Penelitian karet* (15)2: 87-95.
- ÇELİK, I. 2011. Effects of tillage methods on penetration resistance, bulk density and saturated hydraulic conductivity in a clayey soil. *Journal of Agricultural Sciences* 17: 143-156.
- Basuki. 1982. Pembukaan lahan untuk tanaman karet. *Berkala penelitian* 9: 8-27
- Dirjenbun, 2015. *Statistik Perkebunan Indonesia*. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Elzubeir, A.O. 2014. Influence of tillage systems on soil physical properties. *American Journal of Experimental Agriculture* 4(4): 384-390.
- FAO. 1990. *Agricultural engineering in development: tillage for crop production in area of low rainfall*. Food and Agriculture Organization, United Nations, Rome, Italy; 1990.
- Flores, R.P., S.E. Reynoso, A.G. Vergara, J.L. Bucio, A.H. Estrella. 2017. *Trichoderma-Induced Acidification Is an Early Trigger*

- for Changes in Arabidopsis Root Growth and Determines Fungal Phytostimulation. *Frontiers in Plant Science* 8:822.
- Fox, R.A. 1977. The impact of ecological, cultural and biological factors on the strategy and costs of controlling root diseases in tropical plantation crops as exemplified by *Hevea brasiliensis*. *J. Rubb. Res. Inst. Sri Lanka* 54: 329-362.
- Gilman, E.F., I.A. Leone, and F.B. Flower. 1987. Effect of soil compaction and oxygen content on vertical and horizontal root distribution. *Journal of Environmental Horticulture* 5:3-36.
- Idris S. 1982. Ripper sebagai salah satu alat pengolah tanah hutan untuk pembibitan karet. *Berkala penelitian* 9: 28-41.
- Jayasuriya K.E. 2007; white root disease of rubber and management practices in Sri Lanka. *Dalam* Pawirosoemardjo, S., Setyawan, B., Suryaningtyas, H., Supriadi, M. (eds). *Proceedings International Workshop on White Root Disease of Hevea Rubber, Salatiga, Indonesia 28-29 November 2006*. Hlm 34-37.
- Kheong, Y.F. 2001. Impact of zero burning on biomass and nutrient turnover in rubber planting. *Malaysian Journal of Soil Science* 5 : 19-26.
- Kozłowski, T.T. 1999. Soil compaction and growth of woody plants. *Scand. J. For. Res.* 14: 596–619.
- Krištof, K., T. Šima, L. Nozdrovický and P. Findura. 2014. The effect of soil tillage intensity on carbon dioxide emissions released from soil into the atmosphere. *Agronomy Research* 12(1): 115–120.
- Kusdiana, A.P.J., A. Alamsyah, S. Hanifarianty, and T. Wijaya. 2015. Estimation CO₂ Fixation by Rubber Plantation. *The 2nd International Conference on Agriculture, Environment and Biological Sciences (ICAEB'S'15), Bali, Indonesia, August 16-17, 2015*
- Liebig, M. A., D.L. Tanaka, dan B.J. Wienhold. 2004. Tillage and cropping effects on soil quality indicators in the northern Great Plains. *Soil and Tillage Research* 78(2): 131-141.
- Misra, R. K. dan Gibbons, A. K. 1996. Growth and morphology of eucalypt seedling roots in relation to soil strength arising from compaction. *Plant Soil* 182: 1–11.
- Murbach, M. R., Boaretto, A.E., Muraoka, T. Caxambu, E. and de Souza, A. 2003. Nutrient cycling in a RRIM 600 clone rubber plantation. *Scientia Agricola* 60(2): 353-357.
- Nam, G.M., N. S. Wawa, E.E. Ejolle, N. J. Nkengafac. 2017. Management of White Root Rot Disease (Fomes) in *Hevea brasiliensis* Plantations in Cameroon. *American Journal of Plant Sciences* 8: 1646-1658.
- Nugroho, P.A., Istianto, N. Siagian, dan Karyudi. 2006. Potensi *Mucuna bracteata* dalam pengembalian hara pada areal tanaman karet belum menghasilkan. *Dalam* Sumarmadji, N. Siagian, A.D. Sagala, Istianto, I. Suhendry, T. Kustyanti. *Prosiding Lokakarya Nasional Budidaya Tanaman Karet di Medan, 4-6 September 2006*. Hlm 125-139.
- Nugroho, P.A. dan 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, Batam, 4-6 Agustus 2009*. Hlm 304-313.
- Nyam, V.T., C.F.J. Bong, and J.H.P. King. 2015. Control of subterranean termite *Coptotermes curvignathus* (Isoptera: Rhinotermitidae) by entomopathogen *Metarhizium Anisopliae* Var. *Anisopliae* cultured in liquid state fermentation. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 1(10): 35- 40.
- Omorusi, V.I. 2012. *Effects of white root rot disease on Hevea brasiliensis (Muell. Arg.) – Challenges and Control Approach*, Plant Science, Intech Open. UK.
- Osunbitan, J.A., D.J. Oyedele and K.O. Adekalu. 2005. Tillage effects on bulk density, hydraulic conductivity and strength of loamy sand soil in southwestern Nigeria. *Soil and Tillage Research* 82: 57-64.

- Purba, R.Y., P.S. Sudharto, R. Desmier de chenon. 2002. Strategi pengendalian rayap pada kelapa sawit di lahan gambut. *Warta PPKS* 10(2-3): 33-42.
- Rahayu, S.T., Sujatno, dan S. Prawirosumardjo. 2006. Manajemen pengendalian penyakit jamur akar putih pada tanaman karet. *Dalam* Sumarmadji, N. Siagian, A.D. Sagala, Istianto, I. Suhendry, T. Kustyanti. *Prosiding Lokakarya Nasional Budidaya Tanaman Karet*, Medan, 4-6 September 2006. Hlm 258-273.
- Rashidi, M., dan F. Keshavarzpour. 2011. Effect of different tillage methods on some physical and mechanical properties of soil in the arid lands of Iran. *World Applied Sciences Journal* 14(10): 1555-1558.
- Răus, L., C. Ailincăi dan, G. Jităreanu. 2008. The effect of different soil tillage systems on soil physical characteristics and crop yield in maize and winter wheat crops from the moldavian plain, Romania. *Lucrări Ştiinţifice, Seria Agronomie* 51: 287-294.
- Reicosky, D.C. and Saxton, K.E. 2007. Reduced Environmental Emissions and Carbon Sequestration. In: BAKER, C.J. et al. 2007. *No-Tillage Seeding in Conservation Agriculture*. 2nd Edition. FAO, 2007. 257-267.
- Rodesuchit, A. dan U. Chantarapratin. 2007. White root disease in Thailand. *Dalam* Pawirosoemardjo, S., Setyawan, B., Suryaningtyas, H., Supriadi, M. (eds). *Proceedings International Workshop on White Root Disease of Hevea Rubber*, Salatiga, Indonesia 28-29 November 2006. Hlm 38-41.
- Samarapulli, L. 2000. Rubber growing soils and their characteristics. *Bulletin of the Rubber Research Institute of Sri Lanka* 41: 10-21.
- Shorrocks, V. M. 1965. Mineral nutrition: growth and nutrient cycle of *Hevea brasiliensis*: II- Nutrient cycle and fertilizer requirements. *Journal of the Rubber Research Institute of Malaysia* 19: 48-61.
- Singh, A., Shahid, M., Srivastava, M., Pandey, S., Sharma, A., and Kumar, V. 2014. Optimal physical parameters for growth of *Trichoderma* species at varying pH, temperature and agitation. *Virology and Mycology* 3:127.
- Situmorang, A., H. Suryaningtyas, S. Pawirosoemardjo. 2007. Current status of white root disease (*R. microporus*) and the disease control management in rubber plantation in Indonesia. *Dalam* Pawirosoemardjo, S., Setyawan, B., Suryaningtyas, H., Supriadi, M. (eds). *Proceedings International Workshop on White Root Disease of Hevea Rubber*, Salatiga, Indonesia 28-29 November 2006. Hlm 27-33.
- Sundiandi, J.H. Sihombing, N. Siagian dan, Karyudi. 2009. Upaya mempercepat masa tanaman belum menghasilkan tanaman karet di PTP Nusantara III. *Dalam* A.D. Sagala, N. Siagian, Istianto, dan A. Rachmawan (eds.) *Pros. Lok. Nas. Pemuliaan Tanaman Karet 2009*, Batam, 4-6 Agustus 2009. Hlm 123-139.
- Supriyadi, S. 2008. Kandungan bahan organik sebagai dasar pengelolaan tanah di lahan kering Madura. *J. Embryo* 5(2): 176-183
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2004 tentang Perkebunan.
- Wibawa, G., L. Joshi, M. Van Noordwijk. 2006. Rubber based Agroforestry Systems (RAS) as Alternatives for Rubber Monoculture System. *International Natural Rubber Conference*, Ho Chi Minh City, Vietnam, 13-14 November 2006.
- Yanagawa, A., F.T. Nao, A. Toshiharu, Y. Tsuyoshi, Y. Takashi, S. Susumu. 2012. Behavior change in the termite *Coptotermes formosanus* (Isoptera), inoculated with six fungal isolate. *Journal of Invertebratae Pathology* 107: 100-106.
- Yasin, S., Herviyanti, dan David. 2005. Degradasi lahan pada berbagai tanaman perkebunan di kabupaten Dharmasraya Sumatera Barat. *Degradasi Lahan* 2(1): 33-38.