

## EVALUASI PENGGUNAAN ALAT MANUAL DAN ALAT MESIN UNTUK MEMBUAT LUBANG PUPUK PADA APLIKASI PEMUPUKAN CARA BENAM (*POCKET SYSTEM*)

### (STUDI KASUS DI BEBERAPA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DI SUMATERA UTARA)

Edy Sigit Sutarta, Eko Noviandi Ginting, Muhdan Syahrovi, dan Eka Listia

**Abstrak** - Evaluasi pemupukan cara benam dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi kebun dalam menerapkan kebijakan yang dimulai sejak akhir tahun 2019 di beberapa kebun kelapa sawit, khususnya penggunaan alat untuk membuat lubang pupuk. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemupukan sistem benam telah dilakukan di kebun, dengan menggunakan mesin bor maupun alat manual, dengan kualitas pekerjaan yang beragam sesuai dengan ketersediaan mesin bor, kondisi lahan serta sumber daya manusia di setiap kebun. Mesin bor yang digunakan terdiri atas mesin bor tanah (MBT) dan mesin bor babat (MBB) yang telah dimodifikasi. Sementara alat manual terdiri atas pecok dodos, pecok pipa, pecok injak, dan cangkul digunakan untuk membantu membuat lubang pupuk mengingat terbatasnya jumlah dan kapasitas kerja mesin bor. Kebijakan untuk menggunakan mesin bor memerlukan komitmen yang kuat dari perusahaan dalam hal pendanaan secara berkelanjutan, mengingat penggunaan mesin bor memerlukan dana khusus untuk pengadaan, perawatan rutin, perbaikan, operasional mesin bor serta untuk premi pekerja terampil. Dalam kondisi pendanaan yang terbatas, pemupukan secara benam tetap dapat dilakukan secara selektif pada areal yang tingkat pencuciannya tinggi, yang dapat dilakukan menggunakan alat manual. Alat manual tidak memerlukan biaya khusus untuk pengadaan dan perawatannya, serta dapat digunakan oleh tenaga kerja tanpa perlu ketrampilan khusus.

**Kata kunci:** pemupukan system benam (*pocket system*), kelapa sawit

## PENDAHULUAN

Pemupukan yang tepat merupakan salah satu faktor produksi penentu produktivitas tanaman kelapa sawit, namun pemupukan juga memerlukan biaya tinggi bahkan hingga mencapai sekitar 70% dari total biaya pemeliharaan tanaman (Comte et al. 2013; Pardon et al. 2016; Silalertruksa et al. 2012). Hasil penelitian Prabowo (2011) menunjukkan bahwa pemupukan yang baik pada tanaman kelapa sawit di Sumatera Utara dapat menghasilkan produktivitas 28 – 37 ton TBS/ha/thn atau mengalami kenaikan sebesar 19 – 75% dibanding kontrol. Dengan peranannya yang

dominan dalam meningkatkan produktivitas namun berbiaya tinggi, teknologi pemupukan yang efektif dan efisien telah banyak mendapat perhatian dari peneliti maupun pekebun.

Dalam beberapa tahun terakhir, terdapat kecenderungan pekebun kelapa sawit mengganti pupuk tunggal dengan pupuk majemuk. Alasan penggantian ini adalah kemudahan dalam penanganan dan pengawasan di lapangan selain hara yang lengkap sehingga pupuk majemuk diharapkan dapat memberi dampak yang lebih baik dibandingkan pupuk tunggal. Namun demikian, pupuk majemuk lebih mahal dibanding pupuk tunggal, sehingga pupuk majemuk perlu diaplikasikan seefektif mungkin untuk menekan kehilangan hara akibat pencucian dan penguapan yang mungkin terjadi di lapangan. Salah satu teknik aplikasi tersebut adalah aplikasi pemupukan secara benam (*pocket*) seperti yang

---

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

Edy Sigit Sutarta(✉)  
Pusat Penelitian Kelapa Sawit  
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia  
Email: edy\_sigit@yahoo.com

dikemukakan oleh Herdiansah dan Lontoh (2019).

Prasertsak et al. (2002) melaporkan bahwa untuk jenis pupuk yang memiliki sifat higroskopisitas dan kelarutan yang tinggi seperti urea, metode benam dinilai lebih efektif misalnya pada tanaman tebu yang menunjukkan bahwa kehilangan urea pada metode benam sebesar 45,6% sedangkan pada metode tebar sebesar 59,1%. Selanjutnya Zhang et al. (2011) memperkirakan sekitar 13% nitrogen dari pupuk urea yang diaplikasikan akan hilang melalui penguapan dalam bentuk ammonia. Sementara kehilangan hara melalui aliran permukaan dari pupuk yang diaplikasikan menurut Bah et al. (2013) juga cukup tinggi yaitu sebesar 6,97% untuk hara N; 3,74% hara P; 13,37% hara K; dan 14,76% untuk hara Mg. Pada areal berbukit yang tidak dilengkapi dengan tapak kuda, sangat disarankan melakukan pemupukan dengan cara benam (Winarna et al. 2003). Keuntungan metode benam selanjutnya adalah dalam hal ketepatan pekerja dalam melakukan pemupukan yang lebih baik dibanding pemupukan yang dilakukan

secara tebar (Khalida dan Lontoh, 2018). Hal-hal tersebut menjadikan aplikasi pupuk metode benam saat ini lebih banyak dipilih oleh pekebun dibandingkan dengan metode tebar.

Aplikasi pupuk menggunakan metode benam perlu didukung alat aplikasi yang tepat agar pelaksanaan pemupukan tetap efektif dan efisien. Beberapa perusahaan perkebunan di Sumatera Utara telah menggunakan mesin bor tanah yang biasanya digunakan untuk pembuatan biopori resapan air untuk pembuatan lubang pupuk di perkebunan kelapa sawit. Penggunaan mesin bor tanah ini diharapkan dapat mempercepat aplikasi pemupukan, seperti hasil penelitian Sagita (2015) yang menunjukkan bahwa bor mesin tanah lebih cepat dalam membuat lubang biopori dibanding yang dilakukan secara manual. Untuk mengevaluasi pelaksanaan pemupukan metode benam menggunakan bor di perkebunan kelapa sawit, telah dilakukan kajian terhadap metode pemupukan ini pada berbagai kondisi lahan dan manajemen perkebunan.

Tabel 1. Informasi Jenis Tanah, Topografi, Curah hujan, dan Umur Tanaman di lima kebun yang dievaluasi.

Kebun	Jenis tanah	Topografi	Curah hujan (mm/thn)*	Tahun Tanam
Labura	<i>Plintic Paleudults, Psammentic Paleudults, Typic Paleudults</i>	Bergelombang-Berbukit	2.344 - 3.727 (2.929)	2000 - 2008
Sima1	<i>Typic Hapludults, Typic Paleudults, Typic Ochraquults</i>	Datar - Bergelombang	1.586 - 2.471 (1.936)	2001 - 2016
Sima2	<i>Typic Dystrudepts</i>	Datar	1.832 - 2.991 (2.330)	1995 - 2016
Serge1	<i>Typic Hapludults</i>	Datar - Berbukit	1.781 - 3.043 (2.096)	1997 - 2015
Serge2	<i>Typic Hapludults, Typic Paleudults, Typic Ochraquults</i>	Datar	1.359 - 1.790 (1.477)	1994 - 2017

Keterangan : \* CH 2014 – 2019, kisaran dan rerata

## METODOLOGI

Kajian ini dilakukan dengan metode deskriptif melalui pengumpulan data sekunder di kantor kebun, wawancara dengan petugas kebun, dan observasi langsung di lapangan terhadap pelaksanaan

pemupukan metode benam. Objek kajian dalam penelitian ini adalah 5 (lima) perkebunan kelapa sawit yang ada di Sumatera Utara yang telah melaksanakan kebijakan pemupukan metode benam selama satu tahun yaitu sejak akhir tahun 2019. Jenis pupuk yang

diaplikasikan secara benam pada kelima kebun kelapa sawit tersebut adalah pupuk majemuk NPK, sementara untuk jenis pupuk dolomit diaplikasikan dengan cara tebar.

Pembuatan lubang (*pocket*) pupuk di lima kebun kelapa sawit tersebut dilakukan menggunakan alat mesin bor dan alat manual dengan berbagai modifikasinya. Informasi detail terkait jenis tanah, topografi, curah hujan, dan tahun tanam dari setiap kebun disajikan pada Tabel 1. Evaluasi dilakukan terhadap jenis alat yang digunakan, prestasi kerja yang dicapai dari masing-masing alat yang digunakan, serta permasalahan yang muncul terhadap masing-masing alat yang digunakan.

### Hasil dan Pembahasan

Lima kebun dalam kajian ini telah menerapkan metode benam untuk pemupukan selama setahun disertai dengan kebijakan untuk menggunakan mesin bor tanah. Penggunaan mesin bor tanah bertujuan untuk mempercepat pekerjaan sekaligus dengan kualitas lubang pupuk yang diharapkan lebih baik dibanding cara manual. Hasil penelitian Sugandi et al. (2017) maupun Sagita (2015) menunjukkan penggunaan bor tanah lebih efektif dalam membuat lubang biopori dibanding cara manual. Namun hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa jumlah maupun kapasitas kerja mesin bor tidak mencukupi untuk pemupukan sehingga masing-masing kebun juga menggunakan alat manual untuk membuat lubang pupuk. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa alat yang digunakan untuk membuat lubang pemupukan berbeda-beda, sementara kualitas pekerjaan juga beragam sesuai dengan ketersediaan mesin bor, kondisi lahan serta sumber daya manusia di setiap kebun.

### Alat yang digunakan

Alat pembuat lubang pupuk di kebun-kebun yang diamati secara umum terdiri dari 2 jenis mesin bor dan beberapa jenis alat manual sebagai berikut :

a. Mesin bor tanah (MBT), biasanya digunakan untuk membuat lubang biopori atau lubang resapan di pekarangan rumah guna meningkatkan jumlah air yang masuk ke dalam tanah sekaligus mengurangi air permukaan yang

dapat menyebabkan genangan banjir. Lubang biopori pada areal perumahan dapat dibangun menggunakan bor tanah manual maupun bor mesin (Sagita, 2015), kedua jenis bor ini dijual secara komersil. Sebelumnya ada juga upaya untuk membuat mesin biopori (Sugandi et al. 2017), namun saat ini sepertinya lebih praktis menggunakan mesin yang telah ada di pasar. Berbeda pada penggunaannya untuk tujuan membuat biopori dimana kedalaman lubang mencapai 80-100 cm (Yohana et al. 2017; Yuliandari et al. 2018), untuk keperluan pemupukan maka kedalaman lubang cukup 15 - 20 cm sesuai dengan perakaran kelapa sawit yang dominan berkembang pada kedalaman 0 – 20 cm.

- b. Mesin bor babat (MBB), merupakan modifikasi dari mesin babat rumput. MBB dapat digunakan untuk 3 fungsi sekaligus yaitu babat rumput, bor batang untuk aplikasi pestisida, dan membuat lubang di tanah. Sebagai mesin babat rumput, penggunaan mesin ini memerlukan biaya yang lebih rendah dibanding pengendalian gulma secara khemis (Sihotang et al. 2018). Pemanfaatan mesin babat untuk pembuatan lubang pupuk merupakan hal yang relatif masih baru. Mesin bor babat semacam ini hanya diproduksi terbatas berdasar pesanan kebun sehingga suku cadangnya tidak dijumpai dengan mudah di pasaran.
- c. Pecok dodos, berupa dodos 5 inch yang dibengkokkan dengan tangkai panjang. Tangkai pecok yang panjang diperlukan untuk menambah daya sehingga lubang pupuk yang dihasilkan cukup dalam. Khusus di Kebun Sergei 1, mata dodos dilengkungkan untuk mendapatkan bentuk lubang pupuk yang lebih bagus.
- d. Pecok pipa, berupa pipa yang dipotong miring sehingga cukup tajam untuk membuat lubang pupuk. Tangkai pecok pipa ini juga cukup panjang seperti halnya pecok dodos.
- e. Pecok injak, mirip dengan pecok pipa namun ditambah dengan besi melintang diatas pecok untuk membantu pembuatan lubang pupuk dengan cara diinjak.
- f. Cangkul, biasa digunakan di kebun dengan ukuran yang bervariasi. Pada tanah yang gembur digunakan cangkul yang agak kecil agar ukuran lubang pupuk yang dihasilkan tidak terlalu besar.



Gambar 1. Mesin bor tanah (kiri) dan mesin bor babat (kanan)



Gambar 2. Alat manual untuk membuat lubang pemupukan, yaitu pecok dodos (a), pecok pipa (b), pecok injak (c), dan cangkul (d)

### Kapasitas kerja alat

Pada awal penggunaannya, mesin bor menunjukkan kapasitas kerja yang rendah akibat mesin cepat panas saat digunakan secara terus menerus terutama pada kondisi tanah yang padat dan keras. Alat MBB cepat mengalami *over heat* setelah digunakan untuk membuat lubang pupuk pada beberapa piringan pohon kelapa sawit sehingga perlu diistirahatkan cukup lama sebelum digunakan lagi. Hampir semua MBB mengalami kerusakan terutama pada bagian selang (*sling*) penghubung mesin dengan ujung mata bor akibat putaran mesin yang tinggi sementara mata bor sulit menembus tanah yang agak keras. Kerusakan MBB yang dijumpai di kebun Serge2

juga disebabkan oleh jenis tanah yang sangat keras (tanah hidromorfik kelabu, *tanah galong*) saat kondisi kering sehingga sulit ditembus oleh mesin ini. Selain kualitas alat, jenis tanah akan menentukan kinerja mesin seperti hasil penelitian Sagita (2015) yang menunjukkan bahwa kecepatan pembuatan lubang biopori resapan pada tanah yang keras/berbatu memerlukan waktu 2 – 3 kali lebih lama dibanding pada tanah berlempung baik menggunakan alat manual maupun bor mesin. Mesin bor babat (MBB) juga memiliki kelemahan, yaitu tanah hasil pemboran biasanya berserakan sehingga untuk menutup lubang pupuk tersebut perlu mencongkel tanah di sekelilingnya. Masalah ini menyebabkan kapasitas



MBB menjadi rendah. Di sisi lain, mesin bor tanah (MBT) memiliki daya tahan yang lebih baik dibanding bor babat (MBB) karena MBT tidak menggunakan sling, sehingga kapasitas kerjanya lebih tinggi dibanding MBB (Tabel 2).

Untuk meningkatkan kapasitas kerja mesin, dilakukan beberapa modifikasi terhadap mesin MBT dan MBB tersebut, meliputi: a) penambahan oli gardan/gemuk agar mesin tidak mudah panas, b) modifikasi mata bor untuk mempermudah pengeboran dan menghasilkan lubang yang bersih sehingga dapat menampung 500 g pupuk, c) pemasangan *gear box* khusus pada MBB oleh produsen untuk memperlambat putaran mata bor. Putaran mata bor MBB yang lebih lambat dapat

mengurangi panas bor dan juga tidak menyebabkan tanah berserakan sehingga memudahkan pekerja untuk menutup lubang pupuk. Selain itu, panjang bor juga disesuaikan dengan tinggi badan setiap pekerja yang menggunakannya. Beberapa langkah modifikasi ini telah meningkatkan kapasitas kedua jenis mesin secara drastis (Tabel 2), sehingga hanya mesin bor termodifikasi yang layak digunakan untuk membuat lubang pupuk. Modifikasi lainnya yang dilakukan di kebun berupa pemasangan roda angkong pada mesin bor untuk meringankan kegiatan di lapangan, namun pada kondisi kapasitas mesin bor yang sudah cukup tinggi setelah modifikasi, pemasangan roda ini justru menghambat mobilitas pekerja.



Gambar 3. Modifikasi mata bor (kiri dan tengah) dan penambahan oli gardan pada *gear box* (kanan).

Tabel 2. Realisasi kapasitas kerja berbagai alat aplikasi pupuk system benam

No	Alat	Kapasitas (phn/hk)*	Kondisi tanah yang dijumpai di kebun	Kebun
1	Bor tanah	90 - 150	Gembur – agak keras	Semua kebun
	Bor tanah modifikasi	120 - 260		
2	Bor babat	20 - 80	Gembur – sangat keras	Serge1, Serge2
	Bor babat modifikasi	90 - 260		
3	Pecok injak/ Pecok pipa	80 - 120	Gembur – agak keras	Sergei1
4	Pecok dodos	80 - 250	Gembur - Sangat keras	Serge1, Serge2
5	Cangkul	80 - 250	Gembur – sangat keras	Semua kebun

Catatan : \* untuk 8 lubang pupuk @ 500 g pupuk per pohon; kapasitas juga dipengaruhi kekerasan tanah

Untuk penggunaan alat manual hampir tidak ada kendala, tinggal dipilih alat yang sesuai dengan kondisi tanah. Cangkul merupakan alat yang umum digunakan untuk membuat lubang pupuk, namun ukurannya yang biasanya besar menghasilkan ukuran lubang pupuk yang agak besar sehingga biasanya penutupan lubangnya kurang sempurna. Namun cangkul ini sangat sesuai untuk tanah yang keras, karena bobot cangkul yang lebih berat dibanding alat manual lain sehingga lebih mudah untuk membuat lubang pupuk. Pecok dodos memiliki ukuran yang tepat untuk menghasilkan lubang pupuk yang dapat menampung sekitar 500 g pupuk. Pecok dodos juga sesuai untuk tanah yang agak keras. Hal ini berbeda dengan pecok injak yang kurang sesuai untuk tanah yang keras namun lebih sesuai untuk tanah gembur karena alat ini sangat mengandalkan kekuatan injakan kaki pekerja. Demikian halnya pecok pipa yang cocok untuk tanah yang gembur karena ketajaman pecok tidak sebaik pecok dodos. Secara umum, keragaman sifat fisik tanah dari yang gembur hingga keras di berbagai lokasi kebun dalam kajian ini telah membawa kosekuensi pada keragaman pilihan alat manual yang digunakan.

Realisasi kapasitas kerja alat yang diamati di lapangan sangat beragam, yang dipengaruhi oleh kondisi topografi areal, kemudahan akses pekerja, kekerasan fisik tanah, kualitas alat, serta ketrampilan pekerja. Faktor-faktor tersebut sangat beragam di 5 kebun yang diamati sehingga menghasilkan kapasitas kerja alat yang juga sangat beragam. Khusus untuk mesin bor, kapasitas kerja juga sangat tergantung pada kekuatan dan ketrampilan pekerja untuk merawat dan menggunakan alat tersebut. Hal ini jauh berbeda dengan alat manual yang tidak memerlukan ketrampilan khusus sehingga dapat digunakan oleh tenaga buruh harian lepas (BHL) yang biasa mengerjakan kegiatan pemupukan di lapangan. Pelaksanaan pemupukan pada tanaman kelapa sawit selama ini juga banyak melibatkan tenaga kerja wanita, yang dengan mudah dapat mempergunakan alat manual.

Dalam hal kualitas pekerjaan, penggunaan mesin bor yang telah dimodifikasi menghasilkan lubang dengan ukuran yang standar dan kondisi lubang yang bersih untuk menampung pupuk majemuk. Sementara alat manual menghasilkan lubang pupuk yang tidak begitu bersih dengan ukuran lebar dan kedalaman yang beragam sehingga penutupan lubangnya tidak

sebaik jika dibanding penutupan lubang yang dibuat dengan mesin bor.

### **Pemilihan alat yang tepat**

Walaupun perusahaan membuat kebijakan untuk melakukan pemupukan sistem benam dengan menggunakan mesin bor (MBT ataupun MBB), dalam realisasinya di lapangan semua kebun masih menggunakan alat manual. Hal ini tidak hanya disebabkan oleh keterbatasan jumlah bor mesin dengan berbagai kendalanya, namun dalam kondisi kering beberapa tanah dengan kandungan liat tinggi dan juga tanah yang berbatu tidak dapat ditembus permukaannya dengan mesin bor. Jika dipaksakan menggunakan mesin bor, mesin akan rusak selain kapasitasnya menjadi sangat rendah. Keunggulan dan kekurangan alat manual maupun mesin bor untuk membuat lubang pupuk dalam kajian ini ditampilkan pada Tabel 3.

Hasil evaluasi ini juga menunjukkan bahwa ditemukan berbagai kendala dalam pelaksanaan pemupukan metode benam tersebut, terutama pada penggunaan alat mesin. Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, penggunaan alat mesin untuk membuat lubang pupuk bertujuan untuk meningkatkan kepraktisan pekerjaan sehingga diharapkan pekerjaan pemupukan lebih cepat dengan biaya pemupukan yang lebih ekonomis. Namun demikian pemilihan untuk menggunakan alat mesin dalam pelaksanaan pemupukan metode benam harus mempertimbangkan beberapa faktor, yaitu: (1) dukungan kesinambungan dana operasional mesin bor, (2) kondisi lahan, dan (3) faktor tenaga kerja. Penggunaan mesin bor memerlukan dana untuk pengadaan, perawatan, dan operasional mesin di lapangan; belum termasuk untuk membayar premi pekerja. Sementara dari aspek alat mesin bor sendiri, beberapa pertimbangan dalam memilih alat yang perlu diperhatikan antara lain: (i) tingkat kemudahan pengoperasian alat; (ii) durabilitas alat; (iii) kemudahan perawatan alat, (iv) ketersediaan suku cadang alat di pasaran; dan (v). mobilitas alat. Seperti mesin pada umumnya, alat mesin untuk membuat lubang pupuk juga membutuhkan perawatan dan pergantian beberapa suku cadang. Biasanya diperlukan pergantian baut mata bor, karburator, dan tali starter secara rutin. Karenanya, pemilihan jenis alat mesin tersebut juga perlu memperhatikan apakah suku cadang alat mudah didapatkan di pasaran atau tidak.

Tabel 3. Keunggulan dan kekurangan mesin bor vs alat manual

No	Aspek	Mesin bor	Alat manual
1.	Ketersediaan dan pilihan	1. Bor tanah tersedia berbagai jenis di pasar 2. Bor babat hanya diproduksi oleh satu pabrik	1. Tersedia di pasar 2. Perlu modifikasi sederhana, kecuali pecok injak dan pecok pipa perlu dibuat di bengkel
2.	Harga	Mahal	Murah
3.	Perawatan	Perlu dimodifikasi dan dirawat/ diperbaiki secara rutin	Tidak perlu modifikasi dan perawatan khusus
4.	Tenaga kerja	Perlu tenaga pria yang terampil untuk mengoperasikan dan merawat mesin	Pria atau wanita, tidak perlu ketrampilan khusus
5.	Biaya penggunaan	Perlu biaya bahan bakar, suku cadang, dan premi pekerja	Tidak perlu biaya khusus
6.	Kapasitas kerja	90 – 260 phn/hk tergantung kondisi tanah	80 – 250 phn/hk tergantung kondisi tanah
7.	Kualitas lubang	Bagus dan seragam	Bagus, tapi kurang seragam
8.	Penutupan lubang	Bagus dan seragam	Kadang kurang sempurna jika tanah berupa bongkahan
9.	Cocok untuk jenis tanah	Semua jenis tanah dalam kondisi lembab dan gembur, kecuali tanah keras dan yang berbatu/kerikil	Semua jenis tanah termasuk yang keras/berbatu, kecuali pecok injak dan pecok pipa yang hanya cocok untuk tanah yang gembur

Catatan : - untuk 8 lubang pupuk @ 500 g pupuk per lubang  
- Bor tanah yang digunakan merupakan mesin bor yang telah dimodifikasi

Selain itu, bobot alat juga harus menjadi pertimbangan dalam pemilihan jenis alat mesin karena berhubungan langsung dengan mobilitas pekerja di lapangan. Alat mesin dengan bobot yang berat akan memperlambat mobilitas pekerja di lapangan, terutama jika areal memiliki medan yang berat seperti topografi yang berbukit atau areal dengan akses jalan yang minim. Hasil pengamatan terhadap penggunaan mesin bor menunjukkan bahwa pekerja lebih memilih menggunakan mesin bor babat pada daerah bergelombang/berbukit karena kemudahan dalam membawa

(menggendong) mesin. Masalahnya adalah MBB hanya diproduksi oleh perusahaan tertentu dengan suku cadang yang tidak tersedia di pasar. Hal ini menyebabkan beberapa kebun lebih memilih menggunakan mesin bor tanah yang banyak pilihan jenis dan kualitas serta tersedia suku cadangnya di pasaran. Berdasarkan berbagai pertimbangan tersebut, mesin bor tanah (MBT) dapat dijadikan pilihan utama karena terdapat berbagai jenis MBT di pasar sehingga suku cadang cukup tersedia dan perawatan/perbaikan mudah dilakukan. Modifikasi MBT yang wajib dilakukan juga mudah dan tidak

serumit modifikasi MBB yang sebagian hanya dapat dilakukan oleh pabrik mesin tersebut.

Faktor penting lainnya yang perlu diperhatikan adalah ketersediaan dan keterampilan tenaga kerja. Durabilitas alat serta kapasitas kerja alat tidak saja dipengaruhi oleh kualitas alat, namun juga dipengaruhi kemahiran pekerja dalam merawat dan mengoperasikan alat. Afifah and Lubis (2016) menyatakan bahwa efektivitas tenaga kerja ditentukan oleh pembinaan, pengaturan pekerja, pendayagunaan dan pengembangan yang dilakukan oleh perusahaan. Untuk pengoperasian alat mesin bor, perusahaan sebaiknya menyediakan tenaga khusus dengan fisik yang kuat dan terlatih sehingga durabilitas alat dan kapasitas kerja yang ditargetkan bisa dicapai. Selain itu, dalam upaya mencapai kapasitas kerja yang tinggi tenaga pemupukan yang digunakan sebaiknya merupakan tenaga kerja dengan status karyawan perusahaan (bukan buruh harian lepas/ BHL), mengingat penggunaan BHL untuk kegiatan pemupukan sering menimbulkan kesulitan terkait ketrampilannya yang kurang (Herdiansah dan Lontoh, 2018). Hal ini berbeda dengan karyawan perusahaan yang umumnya memiliki keterampilan lebih tinggi dalam mengoperasikan alat dibanding dengan tenaga lepas. Namun demikian, program pelatihan secara berkala tetap diperlukan agar pekerja semakin terampil dalam menggunakan, merawat, dan memperbaiki mesin bor. Sebagai konsekuensi penggunaan tenaga kerja yang terampil, diperlukan sistem premi yang menarik agar pekerja terangsang untuk mencapai target yang ditetapkan sekaligus merawat alat yang digunakannya. Hal ini sama seperti yang dijumpai pada kegiatan panen, dimana kinerja pemanen sangat ditentukan oleh kombinasi antara ketrampilan pekerja dan sistem premi yang menarik (Munajat (2013)).

#### **Optimalisasi pemupukan sistem benam**

Aplikasi pemupukan dengan cara benam merupakan metode pemupukan yang telah lama dikenal pada budidaya kelapa sawit, terutama digunakan pada areal topografi bergelombang dan berbukit. Pada topografi seperti ini semakin tinggi curah hujan akan menyebabkan semakin besar hara yang hilang melalui *runoff* (Zhang, 2016). Wallace et al. (2013) menambahkan bahwa potensi hilangnya hara melalui *runoff* akan lebih besar jika terjadi hujan

lebat sesaat setelah aplikasi pemupukan. Cara benam akan menekan kehilangan pupuk akibat *run off* dibanding jika pupuk diaplikasikan dengan cara tabur, walaupun terjadi hujan setelah pemupukan. Namun demikian, tidak semua kebun menerapkan cara benam karena aplikasi pemupukan dengan sistem benam memerlukan biaya sekitar 1,5 kali (lebih mahal) dibanding pemupukan cara tebar. Biaya ini akan lebih tinggi apabila kebun menggunakan mesin bor.

Berdasarkan hasil evaluasi ini, terlihat bahwa keberhasilan penggunaan mesin bor untuk mendukung kebijakan pemupukan cara benam harus disertai komitmen yang kuat dari perusahaan untuk kelangsungan pendanaan dan pelatihan bagi pekerja. Jumlah mesin bor yang diperlukan perlu dihitung berdasar luas areal, kapasitas kerja mesin, serta lama pelaksanaan pemupukan. Selain itu diperlukan modifikasi mesin bor, perawatan dan penanganan mesin secara khusus, sistem premi yang menarik, serta ketersediaan suku cadang. Tingginya biaya pemupukan dengan cara benam hendaknya tidak menjadi alasan kebun untuk tidak menerapkan cara ini pada areal yang rentan kehilangan hara. Bagi kebun yang tidak memiliki pendanaan yang cukup, aplikasi pemupukan dengan metode benam masih dapat dilakukan dengan menggunakan alat manual. Metode ini perlu dilakukan secara selektif pada areal yang tinggi pencuciannya, agar pemupukan yang dilakukan tidak sia-sia. Beberapa jenis alat manual dapat dipilih dengan memperhatikan kondisi tanah, dimana alat yang umum digunakan di lapangan berupa pecok dodos dan cangkul.

Pengawasan merupakan hal yang penting untuk menjamin pupuk yang diaplikasikan dapat diserap tanaman dengan baik, terutama pada pemupukan dengan menggunakan alat manual. Pengawasan tidak hanya pada kualitas lubang dan penutupan lubang pupuk, namun juga pada jumlah lubang dan posisi penempatannya di sekitar pohon. Seperti halnya lubang biopori untuk resapan curah hujan yang jumlahnya dihitung berdasarkan volume air serta kapasitas serapan lubang biopori (Ikhsan dan Refiyanni, 2018), jumlah lubang pupuk juga ditentukan berdasar jumlah pupuk yang diaplikasikan dan kapasitas lubang yang dibuat menggunakan bor tanah. Jumlah lubang pupuk yang cukup sangat penting karena pupuk dalam jumlah



besar yang menumpuk dalam 1 lubang sekaligus justru akan menurunkan produktivitas tanaman kelapa sawit dibanding aplikasi pemupukan cara tebar sebagai akibat banyaknya hara yang tidak terserap tanaman (Murdi et al. 2011).

Pada perkebunan kelapa sawit, jumlah dan posisi lubang pupuk di piringan pohon biasanya sudah ditentukan oleh kebun dengan mempertimbangkan jumlah pupuk yang diaplikasikan. Posisi lubang juga dibuat tersebar seperti halnya pada sistem tebar. Satu lubang dapat menampung 500 g pupuk, dengan posisi tersebar di pinggir piringan pohon membentuk huruf U. Misal untuk dosis pupuk 2 kg, 2 lubang dibuat di arah gawangan mati, dan masing-masing satu lubang di arah antar baris pohon. Pengawasan perlu dilakukan untuk memastikan jumlah lubang pupuk cukup sesuai dengan dosis pupuk yang diaplikasikan, posisi lubang pupuk cukup tersebar di pinggir piringan pohon, serta kualitas lubang pupuk dan penutupannya dilakukan dengan baik. Berbeda dengan pemupukan dengan cara tebar yang sulit dilihat kualitasnya setelah beberapa minggu kemudian, pemupukan dengan cara benam masih terlihat jelas setelah beberapa minggu atau bulan kemudian.

## KESIMPULAN

Pemupukan sistem benam telah dilakukan di lima kebun yang dikaji dengan menggunakan alat yang berbeda-beda dan kualitas pekerjaan yang beragam. Mesin bor yang digunakan terdiri atas mesin bor tanah (MBT) dan mesin bor babat (MBB) yang harus dimodifikasi untuk meningkatkan kapasitas kerjanya. Alat manual terdiri atas pecok dodok, pecok pipa, pecok injak, dan cangkuk yang digunakan untuk membantu pembuatan lubang pupuk mengingat keterbatasan jumlah dan kapasitas kerja mesin bor, keterbatasan dana, serta sebagian kebun memiliki jenis tanah yang keras dan berbatu. Kebijakan untuk menggunakan mesin bor memerlukan komitmen yang kuat dari perusahaan dalam hal pendanaan secara berkelanjutan untuk pengadaan, perawatan rutin, perbaikan, operasional mesin bor, dan premi pekerja. Pengawasan di lapangan diperlukan untuk memastikan kualitas lubang dan penutupannya serta jumlah dan posisi lubang pupuk, terutama pada penggunaan alat

manual yang kualitas lubangnya lebih beragam dibanding pada penggunaan mesin bor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, S. N. & Iskandar Lubis. (2016). Faktor penentu produktivitas tenaga kerja panen kelapa sawit, Kalimantan Timur. *Bul. Agrohorti*, Vol 4(2): 215 – 223
- Bah A, Husni M.A., Teh C.B.S., Rafii M.Y., Omar S.R. (2014). Editorial Board. In *Nutrients Loss by Surface Runoff in an Immature Oil Palm Field under Controlled-Release and Soluble Conventional Mixed Fertilizer*, I. Ahmad, & N.A. Adam (Ed. by), pp. 41–44.
- Comte I, Colin F, Grünberger O, Follain S, Whalen JK, Caliman JP. 2013. Landscape-scale assessment of soil response to long-term organic and mineral fertilizer application in an industrial oil palm plantation, Indonesia. *Agric. Ecosyst. Environ.* 169: 58–68. doi:10.1016/j.agee.2013.02.010.
- Herdiansah, R. & A. P. Lontoh (2018). Manajemen pemupukan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Rambutan, Sumatera Utara. *Bul. Agrohorti*, Vol 6(2): 296 – 304.
- Ikhsan, M. & M. Refiyanni. (2017). Analisis jumlah lubang resapan biopori pada lahan terbuka kampus Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar. *Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar*, Vol 3(2): 64 -72.
- Khalida, R. & A. P. Lontoh. (2019). Manajemen pemupukan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.), Studi kasus pada Kebun Sungai Sagu. *Bul. Agrohorti*, Vol 7(2): 238 – 245.
- Munajat. (2013). Pengaruh premi panen terhadap kinerja pemanen dan produksi tandan buah segar (TBS) kelapa sawit PT Minanga Ogan Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Keuangan dan Bisnis*, Vol 11(1): 1 – 28.
- Murdi, A. A., Z. Hashim, A. T. Mohammed, & A. Arifin (2011). Effective placement of fertilisers for mature oil palm planted on alluvial soils. *MPOB TT No. 478*: 4 p.
- Pardon L, Bessou C, Nelson PN, Dubos B, Ollivier J,

- Marichal R, Caliman JP, Gabrielle B. (2016). Key unknowns in nitrogen budget for oil palm plantations. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 36(1):1–21. doi:10.1007/s13593-016-0353-2.
- Prabowo, E.N. (2011). Metode pemupukan kelapa sawit untuk mendukung pencapaian produktivitas tinggi di PT. PP. London Sumatera Indonesia TBK. Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit. Batam, 4 – 6 Oktober 2011, p: 69 -83.
- Prasertsak, P., J. R. Freney, O.T. Denmead, P. G. Saffigma, B.G. Prove, & J.R. Reghenzani. (2002). Effect of fertilizer placement on nitrogen loss from sugarcane in tropical Queensland. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, Vol 62: 229 – 239.
- Sagita, T. (2015). Efisiensi alat pembuat lubang resapan biopori untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Prosiding Seminar Nasional FKPTPI 2015, Faperta - Universitas Lambung Mangkurat, p: 102 – 103.
- Sihotang, E. E., Priyambada, & E. N. Kristalisasi. (2018). Kajian pengendalian gulma di pasar pikul dengan mekanis dan kimia di perkebunan kelapa sawit. *Jurnal Agromast*, Vol 3(1): 1-15.
- Silalertruksa T, S. Bonnet, S.H. Gheewala. (2012). Life cycle costing and externalities of palm oil biodiesel in Thailand. *J. Clean. Prod.* 28: 225–232. doi:10.1016/j.jclepro.2011.07.022.
- Sugandi, W. K., Zaida, & A. Yusuf. (2017). Analisis teknik dan uji kinerja mesin pelubang tanah untuk resapan air. *Jurnal Teknotan*, Vol 11(2): 24 – 33.
- Surianto, A. Rauf, T. Sabrina, & E. S. Sutarta. (2015). Big hole – Oil palm planting technique on Spodosol soil in East Barito – Central Borneo – Indonesia. *Journal of Agriculture and Life Sciences*, Vol 2(1): 159 - 165
- Yohana, C., D. Griandini, & S. Muzambeq. (2017). Penerapan pembuatan teknik lubang biopori resapan sebagai upaya pengendali banjir. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani*, Vol 1(2): 296 – 308.
- Yuliandari, M., A. Nirmala, & E. Yuniarti. (2015). Efektivitas lubang resapan biopori terhadap laju resapan (infiltrasi). *Jurnal Lingkungan Lahan Basah*, Vol 1(1): 1 – 10.
- Wallace C.B., M.G. Burton, S.G. Hefner, T.A. DeWitt. (2013). Effect of preceding rainfall on sediment, nutrients, and bacteria in runoff from biosolids and mineral fertilizer applied to a hayfield in a mountainous region. *Agric. Water Manag.* 130: 1 – 13. doi:10.1016/j.agwat.2013.08.006.
- Winarna, W. Darmosarkoro, E. S. Sutarta. (2003). Teknologi pemupukan kelapa sawit. In Darmosarkoro *et al* (eds) *Lahan & Pemupukan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. p: 109 – 130.
- Zhang Y., S. Luan, L. Chen, M. Shao. (2011). Estimating the volatilization of ammonia from synthetic nitrogenous fertilizers used in China. *J. Environ. Manage.* 92(3):480–493. doi:10.1016/j.jenvman.2010.09.018.