

REKAYASA DAN PENGEMBANGAN MESIN ROTAVATOR UNTUK PENYIAPAN LAHAN SAWAH RAWA PASANG SURUT (*Research and Development of Rotavator for Cultivation on Swamp Tidal Land*)

Harsono¹, M.J. Tjaturetna¹, Rosmeika¹, Ahmad Asari¹

¹Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian
Jl. Sinarmas Boulevard, Pagedangan, Tangerang, Banten 15338
Telp. 0811-9936-787
E-mail: h2r50@yahoo.co.id

Diterima: 4 Oktober 2019; Disetujui: 9 Oktober 2019

ABSTRAK

Pengembangan pertanian lahan sub optimal rawa pasang surut merupakan langkah strategis dalam menjawab tantangan peningkatan produksi pertanian yang makin kompleks. Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan rekayasa dan pengembangan mesin pengolah tanah spesifik lahan rawa yaitu *crawler rotavator* yang merupakan traktor amphi dengan roda *crawler* dengan implemen pengolah tanah tipe rotari (*rotary*). Modifikasi dilakukan untuk menyesuaikan dengan karakteristik lahan pasang surut dimana pada umumnya banyak vegetasi, sehingga diperlukan implemen rotari yang selain dapat mengolah tanah juga dapat memotong/mencacah vegetasi tersebut dengan baik sehingga hasil olah tanahnya lebih sempurna. Kegiatan rekayasa dilakukan melalui proses *reverse engineering* atau modifikasi komponen dan pengujian, baik uji fungsional maupun uji kinerja di lapang. Modifikasi bajak rotari dilakukan dengan mengganti satu baris pisau rotari tipe C dengan pisau pencacah tipe lurus. Untuk meningkatkan proses dekomposisi vegetasi hasil pemotongan, mesin rotavator ini dilengkapi dengan unit dekomposer. Pada pengujian lapang, penambahan pisau pencacah menunjukkan hasil cacahan vegetasi yang lebih baik bila dibandingkan dengan bila hanya menggunakan pisau tipe C. Hasil uji kinerja menunjukkan bahwa kapasitas lapang mesin ini di lahan sawah adalah 2,79 jam/ha dengan konsumsi bahan bakar 7,52 liter/jam, dan di lahan kering 2,61 jam/ha dengan konsumsi bahan bakar 4,05 liter/jam. Pengujian fungsional unit dekomposer menunjukkan bahwa bagian pompa maupun *nozzle* dari unit ini telah berfungsi dengan baik untuk aplikasi dekomposer maupun pupuk cair. Pengaruh hasil pengaplikasian dekomposer dengan mesin rotavator terhadap proses dekomposisi belum diteliti secara detil, sehingga hasil yang diperoleh belum menunjukkan pengaruh yang signifikan.

Kata Kunci: *Rotavator*, rotari, dekomposer, lahan sawah rawa pasang surut

ABSTRACT

The development of sub-optimal agricultural land of tidal swamps is a strategic programme in responding to increase agricultural production. This study researched and developed crawler power tiller equipped with rotary tiller that it will be able to work effectively in specific conditions of tidal swamp fields. The prototype of the machine – rotavator - powered by engine 60 HP / 2600 rpm works at 250-400 rpm with a working width of 180 cm was easily move and reliable operation on most of any condition land with a water height up to 30 cm. Modification carried on this machine proper to the tidal land characteristic that generally a lot of vegetation. The type of rotary implements is needed both to cultivate the soil and also chop the vegetation. Research were carried out through reverse engineering by component modification and testing, both functional and performance tests in the field. Modification of a rotary plow was done by replacing one row of a C type rotary knife with a straight type chopper. Rotavator was equipped with a decomposer unit to improve the process of decomposition of vegetation that had been cut. The functional test showed that the rotary with cutting knife worked well in both of paddy fields and dry land tillage. It showed better results in chopped vegetation when compared to C-type knife. The performance test results showed that the field capacity of this machine were 2.79 hours/ha in paddy fields with fuel consumption of 7.52 liters/hour, and 2.61 hours/ha with fuel consumption of 4.05 liters/hour in dry land, respectively. The pump and nozzle of decomposer unit showed good function for decomposer and liquid fertilizer applications. However, this decomposer unit is optional. Decomposer application in rotavator was not conducted in detail, so the results obtained have not shown a significant effect.

Keywords: *Rotavator*, rotary, decomposer, swamp tidal land

PENDAHULUAN

Pengembangan pertanian lahan sub optimal rawa pasang surut merupakan langkah strategis dalam menjawab tantangan peningkatan produksi pertanian yang makin kompleks. Dengan pengelolaan yang tepat melalui penerapan iptek yang benar, lahan rawa pasang surut nyata memiliki prospek besar untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian produktif terutama dalam rangka pelestarian swasembada pangan, diversifikasi produksi, peningkatan pendapatan dan lapangan kerja, serta pengembangan agribisnis dan wilayah (Abdurachman & Ananto, 2000 dalam Busyra *et al.*, 2014).

Lahan sub optimal rawa pasang surut di Indonesia digambarkan sebagai suatu kondisi lahan yang dicirikan dengan hamparan luas dengan tenaga kerja terbatas, daya sangga tanah relatif rendah, infrastruktur lahan yang belum siap dan tingkat kesuburan tanah yang rendah. Dari luasannya yang mencapai 20 juta ha dan tersebar di 11 propinsi, baru sebagian kecil saja diantaranya yang telah diusahakan untuk pertanian.

Cara budidaya yang dilakukan petani padi sawah rawa masih kurang memadai, sehingga produktivitas lahan rawa saat ini baru mencapai 2,6 sampai 3,9 ton/ha dengan indeks penanaman (IP) hanya 0,66. Penyiapan lahan padi siap tanam pada sawah rawa pasang surut menggunakan alat tradisional cangkul sangatlah lambat dan mahal, oleh sebab itu perlu dukungan alat dan mesin pertanian, terutama untuk mengatasi kelangkaan tenaga dan perbaikan mutu hasil kerja. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa dengan mengelola lahan secara benar melalui penerapan teknologi tepat guna, di beberapa daerah lahan rawa yang dianggap marginal dapat diubah menjadi lahan pertanian produktif dengan produktivitas mencapai 5 – 7 ton/ha (Waluyo, *et al.*, 2008)

Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan rekayasa dan pengembangan mesin pengolah tanah spesifik lahan rawa yaitu traktor amfibi dengan roda *crawler* yang dilengkapi dengan implemen pengolah tanah tipe rotari (*Rotary*) agar nantinya mampu bekerja efektif pada kondisi spesifik sawah rawa pasang surut. Pemilihan jenis traktor ini karena pertimbangan lahan di daerah pasang surut mempunyai petakan yang luas sehingga mereka lebih membutuhkan traktor dengan kapasitas yang lebih besar dibandingkan traktor tangan yang kapasitasnya lebih kecil (> 9 jam/ha).

Penggunaan roda *crawler* sebagai penggeraknya merupakan kelebihan traktor jenis ini yang mampu beroperasi pada lahan yang mempunyai daya sangga tanah rendah yang tidak bisa diolah menggunakan traktor roda empat. Mesin ini juga dapat lincah bergerak pada lahan yang lunak dan mampu mengolah tanah dengan kedalaman tertentu tanpa merusak lapisan *plow sole*. Selain itu mesin ini diharapkan mampu beroperasi di lahan kering untuk mendukung peningkatan produksi jagung dan palawija yang lain. Dengan demikian akan meningkatkan jam operasi traktor karena bisa beroperasi di lahan basah maupun kering.

Pengolahan tanah intensif pada lahan sawah ditandai antara lain melalui pelumpuran. Pelumpuran penting dilakukan untuk membuat kondisi tanah menjadi lebih sesuai untuk

penetrasi akar tanaman padi, juga berperan dalam terbentuknya lapisan kedap (*plough pan layer*). Pengolahan tanah dengan rotari menghasilkan kualitas pelumpuran dan pencampuran yang sempurna antara cacahan gulma/sisa tanaman dengan tanah (Umar, 2006). Gulma dan sisa tanaman yang terbenam dalam lapisan tanah tersebut akan membusuk dan menjadi pupuk organik. Pengolahan tanah dengan rotari dinilai sebagai cara terbaik dalam menghasilkan pelumpuran, media tumbuh yang optimum dan menekan pertumbuhan gulma.

Mesin yang dikembangkan ini menggunakan roda gerak tipe *crawler* dengan tujuan memperlebar bidang sangga pada permukaan tanah, sehingga tidak mudah ambles pada lahan sawah rawa yang relatif lunak. Keunggulannya adalah mampu bekerja pada lahan sawah rawa dimana traktor roda empat (TR4) tidak mampu karena terperosok ke dalam tanah akibat beratnya.

Berdasarkan hasil uji pengoperasiannya di lapang, prototipe ini cukup lincah, mampu bekerja pada kondisi lahan rawa dengan tinggi genangan air hingga 30 cm dan mampu mengolah tanah dengan kedalaman tertentu tanpa merusak lapisan *plow sole*. Kemampuan mesin pengolah tanah ini tidak hanya dapat

digunakan di lahan sawah tetapi juga pada lahan kering, sehingga disebut dengan traktor amphi.

Untuk meningkatkan performansi traktor amphi dilakukan modifikasi pada implemen pengolahan tanahnya. Hal ini terutama berkaitan dengan kebutuhan pengolahan lahan di lahan rawa pasang surut dimana pada umumnya banyak vegetasi. Hal ini berfungsi juga untuk pengolahan pada lahan yang baru panen (padi dan jagung) sehingga dapat mempercepat waktu tanam.

Tujuan dari kegiatan perekayasaan dan pengembangan mesin rotavator untuk penyiapan lahan ini adalah (a) melakukan modifikasi rotari pada traktor amphi dan penambahan unit dekomposer untuk meningkatkan fungsi dalam penyiapan lahan padi siap tanam di lahan sawah rawa pasang surut dan (b) melakukan uji lapang prototipe hasil modifikasi, menganalisis serta mengevaluasi secara teknis.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Kegiatan perekayasaan dan pengembangan ini dilaksanakan selama jangka waktu satu tahun. Kegiatan uji pendahuluan

dilakukan di lahan rawa pasang surut di Sumatera Selatan. Modifikasi dan uji fungsional traktor amfibi dilakukan di laboratorium perekayasaan dan kebun percobaan BBP Mektan, Serpong. Sedangkan uji lapang mesin dilaksanakan di lahan rawa pasang surut Kalimantan Selatan. Analisis sifat biologi tanah dilakukan dan bekerjasama dengan Laboratorium Kimia, Fisika dan Biologi Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat.

Bahan dan Peralatan

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian /perekayasaan meliputi: (1) Komponen Z utama dan bahan rekayasa untuk modifikasi traktor amfibi; (2) Peralatan yang digunakan terdiri dari peralatan untuk keperluan perekayasaan di bengkel dan laboratorium serta peralatan uji, antara lain: rol meter, gelas ukur, *penetrometer*, *tachometer*, torsi meter, timbangan, stopwatch, dan lain-lain; (3) Peralatan analisis sifat biologi tanah adalah peralatan untuk analisis kandungan C-organik tanah dengan metode Walkey and Black, serta peralatan untuk analisis kandungan N-total dengan metode Kjeldahl.

Tahapan Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan kegiatan rekayasa dan pengembangan mesin untuk penyiapan

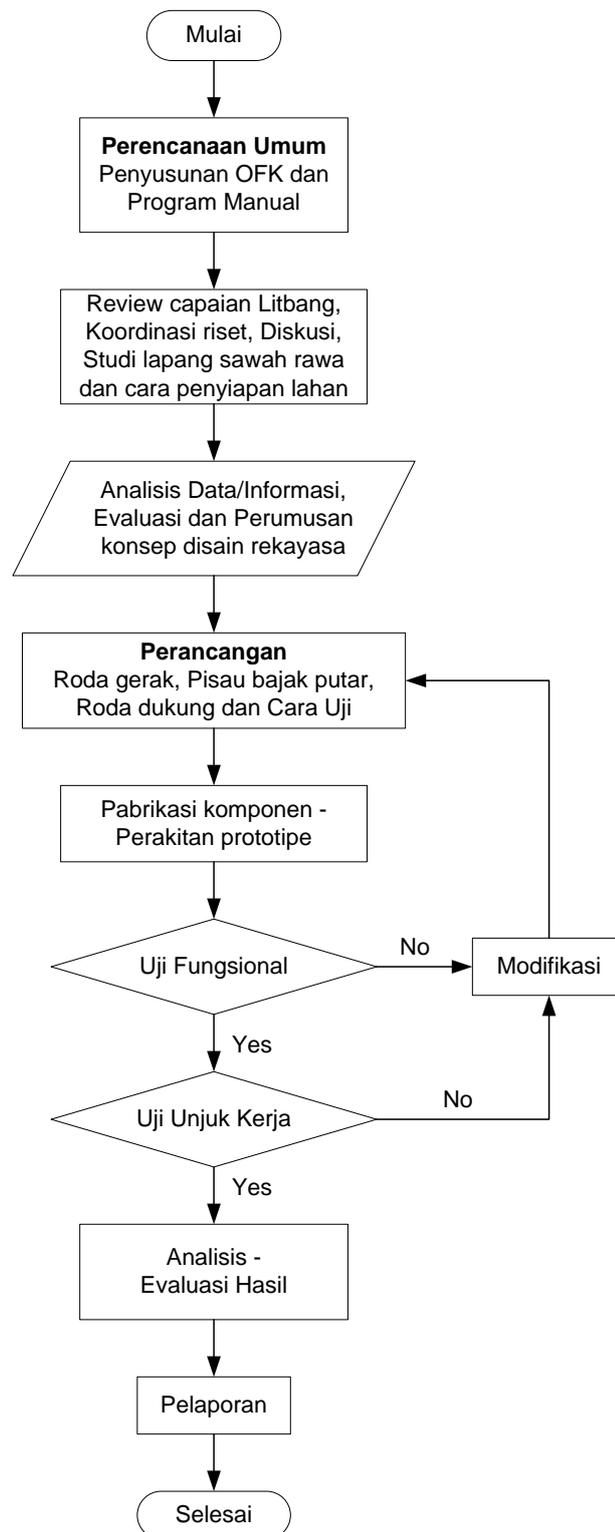
lahan sawah rawa pasang surut ini secara garis besar seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Kegiatan ini masuk dalam kategori '*Operation*', yaitu melakukan uji lapang terhadap traktor amfibi pada spesifik lokasi, sekaligus merupakan kegiatan pengembangan dari alsintan yang ada, dengan meningkatkan kinerjanya melalui proses modifikasi komponen (*reverse engineering*), sehingga mesin hasil modifikasi tersebut akan dapat berfungsi efektif untuk kegiatan penyiapan lahan padi siap tanam di sawah rawa.

Mesin yang dikembangkan adalah traktor amfibi dengan implemen pengolahan tanah *rotari*. Mesin ini akan bekerja pada putaran bajak rotari 250-400 rpm dengan lebar kerja 180 cm dan menggunakan motor penggerak 60 HP/2600 rpm.

Pengamatan

Parameter dan data teknis yang akan diamati adalah: (1) kondisi lahan uji (lokasi uji, jenis tanah, kondisi genangan, metoda olah tanah sampai siap tanam, *foot singkage*); (2) varitas padi, cara budidaya ; (3) diskripsi teknis alsin; (4) unjuk kerja lapang (kecepatan maju, kapasitas kerja, slip roda); (5) kualitas hasil kerja (kedalaman olah tanah, indek pelumpuran, indek kelunakan tanah); (6) konsumsi bahan bakar; (7) tenaga kerja (kebutuhan dan upah, tenaga, efisiensi); dan (8) tingkat kemudahan operasi.



Gambar 1 Bagan alur tahapan pelaksanaan kegiatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Lokasi

Kemampuan petani lokal di lahan rawa pasang surut dalam menggarap lahan umumnya kurang, karena keterbatasan tenaga kerja dan modal serta lahan yang kurang produktif. Umumnya petani padi sawah pasang surut melaksanakan pertanaman padi sekali setahun dengan pola tanam padi-bera (dikenal sebagai terbas – tanam – ditinggal pergi). Sistem usaha tani dilakukan secara sederhana dengan input rendah, akibatnya produktivitas serta mutu berasnya rendah. Pengolahan tanah memegang peranan penting dalam budidaya padi lahan sawah pada umumnya. Pengolahan tanah ditujukan untuk membentuk bidang datar, berlumpur halus, dan dapat digenangi air. Hasil pelumpuran dari proses pengolahan tanah intensif akan membentuk kondisi tanah menjadi lebih sesuai untuk penetrasi akar tanaman padi, juga berperan dalam terbentuknya lapisan kedap (*plough pan layer*).

Kegiatan budidaya padi sawah pada umumnya diawali dengan pengolahan tanah dengan cara dibajak sedalam 15 – 20 cm. Tanah selanjutnya digaru sampai terbentuk struktur lumpur yang sempurna, lalu diratakan, sehingga saat diberikan air maka ketinggiannya merata. Penyiapan lahan padi sampai dengan siap tanam pada sawah rawa pasang surut menggunakan alat tradisional cangkul dengan cara budidaya seperti sangatlah lambat dan mahal.

Pada umumnya petani di lahan rawa pasang surut tidak melakukan pengolahan

tanah, petani hanya membabat jerami/ gulma dan pengolahan tanah minimum menggunakan cangkul untuk kemudian membenamkan jerami ke dalam tanah agar membusuk dan akan menjadi pupuk organik. Pada kegiatan ini sampai dengan siap tanam padi sawah rawa dibutuhkan tenaga kerja sekitar 30 HOK/ha dengan 7 jam kerja per hari.

Kondisi umum lahan sawah rawa pasang surut (Gambar 2) dicirikan dengan vegetasi rumput/semak beragam dan tingkat kerapatan di lahan sangat tinggi sebagai akibat pengelolaan



Gambar 2 Vegetasi di Lahan Sawah Pasang Surut Sumsel

tanah yang tidak intensif dan tingkat pertumbuhan yang begitu cepat.

Pada umumnya akses menuju lahan sawah di lahan rawa pasang surut tidak dilengkapi dengan infrastruktur jalan usahatani yang kurang memadai untuk dilewati alsintan berukuran besar, dengan lebar jalan yang tidak terlalu besar dan adanya beberapa jembatan yang harus dilewati dengan kapasitas beban yang rendah. Selain itu umumnya lahan di daerah rawa dikelilingi oleh saluran yang berfungsi untuk proses pencucian lahan dari senyawa beracun yang terkandung di dalam tanah.

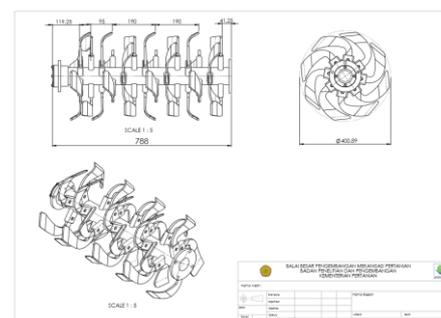
Untuk mencapai lahan uji alsin rotavator harus melewati saluran tanpa adanya jembatan yang memadai sehingga diperlukan alat bantu khusus agar alsin dapat mencapai lahan

Modifikasi Pisau Rotari

Untuk keperluan pengolahan tanah di lahan rawa pasang surut alsin yang sesuai adalah pengolah tanah tipe rotari. Pengolahan tanah dengan rotari dinilai sebagai cara terbaik dalam menghasilkan pelumpuran, media tumbuh yang optimum dan menekan pertumbuhan gulma. Pertimbangannya adalah lebar kerjanya besar, putaran bajak rotari sekaligus memberi daya dorong dan angkat. Sementara pada beberapa titik dengan lapisan lumpur dalam, penggunaan traktor roda dua dan roda empat umumnya sulit dilakukan karena cenderung ambles akibat beratnya.

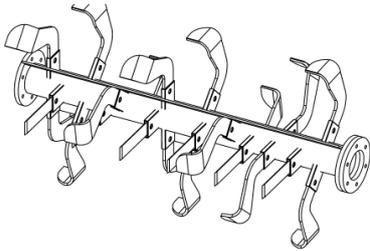
Mesin yang akan dikembangkan menggunakan roda gerak tipe *crawler* dengan tujuan memperlebar bidang sangga pada permukaan tanah, sehingga tidak mudah terperosok ke dalam tanah pada lahan sawah rawa yang relatif lunak. Mesin ini diintroduksikan penggunaannya dengan menonjolkan keunggulannya mampu bekerja pada lahan sawah rawa dimana traktor roda empat (TR4) tidak mampu karena terperosok ke dalam tanah akibat beratnya. Pengoperasian mesin ini juga mampu mengolah tanah dengan kedalaman tertentu tanpa merusak lapisan *plow sole* serta tanpa membersihkan lebih dahulu jerami sisa panen. Jerami dicacah, diaduk dan dibenamkan ke dalam tanah, sehingga lebih cepat lapuk menjadi humus dalam tanah.

Bajak rotari yang ada (Gambar 3) dinilai masih kurang efektif untuk keperluan penghancuran vegetasi yang ada di lahan rawa pasang surut, karena fungsi pisau bajak rotari tersebut hanya memotong vegetasi, membalik dan membenamkannya ke dalam tanah. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka dilakukan modifikasi komponen dengan menambahkan pisau diantara bilah bajak rotari yang ada yang melakukan gerakan memotong/mencacah secara tegak lurus poros rotari. Komponen pisau yang dapat melakukan fungsi tersebut adalah pisau pencacah tipe lurus dengan ketajaman satu sisi. Pisau dengan ketajaman satu sisi banyak digunakan dalam berbagai proses pemotongan karena selain lebih awet ketajamannya, juga kecenderungan mempertahankan bentuknya sejalan dengan umur pemakaian.



Gambar 3 Gambar teknis sebelum modifikasi

Modifikasi rotari dilakukan dengan mengganti sejumlah bilah bajak rotari dengan pisau pencacah tipe lurus dengan satu sisi ketajaman dengan susunan berselang-seling dalam baris lurus (Gambar 4).



BALAI BESIK PENGEMBANGAN LINGKARAN PERTANIAN BANDAR NEGERI PADANG DAN KEMERDEKAAN PENGUSAHAAN MASYARAKAT			
Nama Mesin: ROTAVATOR		Nama Model: P-100	
Fungsi: Memotong dan membalok tanah		Pabrikan: PT. HARSONO	
Materi: Besi		Tahun: 2019	
Desain: Harsono		Lokasi: Padang	
Gambar: 4		Tanggal: 10/10/2019	
Dibuat: Harsono		Disetujui: Harsono	

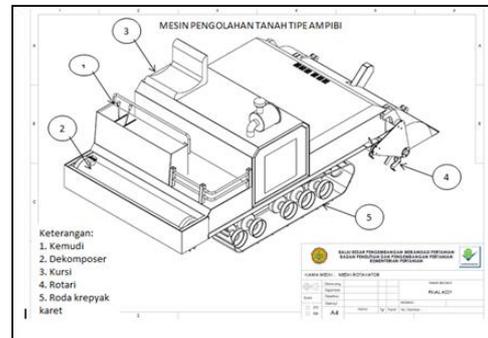
Gambar 4 Gambar teknis rotari setelah modifikasi

Penambahan Unit Dekomposer

Untuk mempercepat proses dekomposisi bahan organik hasil pencacahan dengan pisau rotari, ditambahkan unit dekomposer pada bagian depan mesin olah tanah ini (Gambar 5). Unit dekomposer berfungsi menyemprotkan cairan yang mengandung mikro-organisme aktif ke sisa jerami atau bahan organik di permukaan tanah pada lahan sawah selesai panen secara merata. Penambahan jumlah mikro-organisme tersebut lebih mempercepat berlangsungnya proses dekomposisi. Semakin cepatnya proses dekomposisi bahan organik sisa tanaman sebelumnya, akan mempercepat pula kondisi lahan untuk siap tanam kembali.

Selain untuk aplikasi dekomposer, unit ini juga bisa difungsikan untuk aplikasi pupuk cair. Sifatnya optional, artinya pada kondisi tertentu dapat saja unit ini tidak diaktifkan, tergantung kebutuhan dan kondisi lahan, misal pengolahan tanah pada lahan sawah dengan kondisi ada ketinggian genangan air, maka aplikasi dekomposer tidak diperlukan. Selain untuk aplikasi dekomposer maupun pupuk cair, unit ini berfungsi juga sebagai pemberat mesin

pengolahan tanah dalam operasionalnya. Sehingga menambah keseimbangan dalam pengoperasian mesin pengolahan tanah ini.



Gambar 5 Gambar Design Unit Dekomposer pada Rotavator

Tangki air berfungsi untuk menampung larutan dekomposer yang akan disemprotkan ke bahan organik dan kapasitas tangki 100 liter larutan. Larutan ini dapat dioperasikan selama 2 jam, dan bersamaan dengan operasi pengolahan tanah yang mencapai 0,66 ha.

Nosel (*nozzle*) semprot berfungsi untuk memecah butiran larutan dekomposer menjadi butiran-butiran larutan yang lebih halus dan disemprotkan secara tegak lurus sehingga akan akan terbentuk sebaran larutan. Jumlah nosel yang digunakan 5 buah, sehingga semprotan air dari nosel akan sebagian saling *overlapping*. Hal ini berfungsi untuk meratakan butiran dekomposer supaya menempel pada sisa jerami/bahan organik. Selanjutnya sisa jerami/bahan organik akan terbenam saat terjadi pengolahan tanah dan akan terjadi pula proses

dekomposisi bahan organik tersebut oleh mikroba menjadi unsur hara, sehingga di dalam tanah terjadi peningkatan unsur hara tanaman.



Gambar 6 Gambar Tangki Dekomposer

Hasil Uji Rotavator

Pengujian prototipe dilakukan beberapa tahap, yaitu: (1) uji laboratorium, (2) uji unjuk kerja di lahan sawah, dan (3) uji laboratorium unit dekomposer.

Uji Laboratorium

Uji laboratorium dilakukan untuk melakukan verifikasi beberapa parameter rotavator seperti dimensi dan bobot mesin. Selain itu juga dilakukan pengujian kemampuan dan efisiensi daya putar poros penggerak rotari (PTO), serta daya tarik rotavator (*draw bar*). Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa efisiensi penerusan daya di PTO sebesar 76,41 % dengan pemakaian bahan bakar spesifik 237,33 g/HP-jam. Uji batang penarik dilakukan pada beberapa posisi gigi persneling.

Uji Unjuk Kerja di Lahan Sawah

Uji unjuk kerja di lahan sawah dilakukan di Desa Sumur Pecung, Kecamatan Ciruas, Provinsi Banten. Uji ini merupakan uji kinerja pendahuluan sebelum dilakukan uji kinerja yang sesungguhnya di lahan sawah rawa pasang surut. Hasil uji kinerja di lahan sawah adalah sebagai berikut:

- Lebar kerja teoritis : 180 cm
- Kecepatan tanpa olah : 3,81 km/jam
- Kapasitas teoritis : 1,46 jam/Ha
- Lebar kerja aktual : 150 cm
- Kedalaman kerja aktual : 16,40 cm
- Kecepatan kerja aktual : 3,42 km/jam
- Slip : 1,21 %
- Konsumsi bahan bakar : 7,52 liter/jam
- Efisiensi : 52,19 %
- Kapasitas lapang : 2,79 jam/Ha

Uji Dekomposer

Salah satu modifikasi yang dilakukan pada mesin rotavator adalah dengan menambahkan unit dekomposer yang berfungsi untuk mempercepat proses dekomposisi bahan-bahan organik. Sisa tanaman, jerami ataupun rumput-rumputan, yang telah terpotong oleh pisau rotari mesin rotavator akan tersiram oleh bahan dekomposan. Dengan demikian

diharapkan waktu kesiapan lahan untuk musim tanam berikutnya semakin cepat, disamping itu adanya penambahan dekomposer diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Uji prototipe mesin rotavator ini bertujuan untuk melihat pengaruh pengaplikasian dekomposer dengan menggunakan mesin rotavator terhadap C/N ratio tanah. Dekomposer yang digunakan adalah EM4, dengan pertimbangan mudah didapat di semua tempat. Pengujian di lahan rawa Lebak Tengahan di Banjarbaru dilakukan dengan beberapa perlakuan, yaitu :

- 1) Kontrol, yaitu tanpa diolah dengan rotavator dan tanpa dekomposer
- 2) Diolah, Tanpa dekomposer
- 3) Diolah dan aplikasi dekomposer, dengan dosis 10 cc EM4 per liter air
- 4) Diolah dan aplikasi dekomposer + gula pasir: 10 cc EM4 + 20 gr gula pasir per liter air

Penambahan gula pada dekomposer berfungsi sebagai starter atau mempercepat proses dekomposisi.



Gambar 7 Pengujian unit dekomposer pada prototipe rotavator



Gambar 8 Proses pengambilan sampel tanah untuk analisis C/N ratio tanah

Pengaruh penambahan dekomposer terhadap perubahan C/N rasio tanah dilihat dengan pengambilan sampel tanah satu minggu, dua minggu dan tiga minggu sampai pengambilan sampel tanah yang ke-8 minggu setelah aplikasi dekomposer.

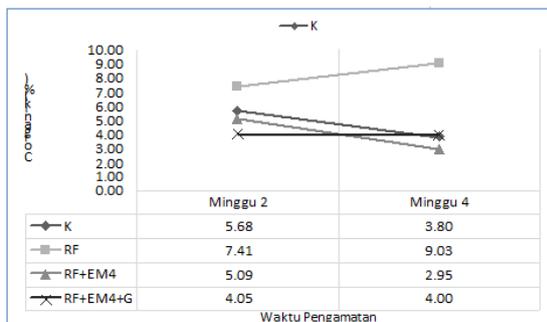
Analisis C/N Ratio Tanah

Dekomposisi bahan organik dalam tanah merupakan proses yang sangat penting dalam kaitannya penyediaan hara tanah bagi tanaman. Laju dekomposisi bahan organik dalam tanah ditentukan oleh nilai C/N rasio tanah, yaitu nisbah antara unsur karbon (C) dan unsur nitrogen (N) dalam tanah.

Kondisi awal saat pengujian C/N rasio tanah adalah sebesar 1,53 dengan kandungan N-total 4,30 % dan C-organik 6,57%. Peningkatan rasio C/N akan diketahui dari hasil analisis Lab terhadap sampel tanah yang telah diberi cairan EM4. Sampel tanah diambil tiap minggu untuk diamati perubahan-perubahan yang terjadi. Analisis lab sampel tanah ini membutuhkan waktu lama karena menggunakan cara khusus yaitu metoda

'analisis segar', sehingga hasilnya tidak dapat segera diketahui.

Pengaruh pengolahan tanah dengan mesin rotavator dan penambahan EM-4 pada Gambar 10 menunjukkan perubahan kandungan C-Organik yang beragam. Pada Pengolahan tanah yang hanya menggunakan rotavator kandungan C organik menunjukkan peningkatan pada minggu ke 4, hal ini diduga pada saat pengolahan tanah dengan mesin rotavator sisa-sisa tanaman yang ada di lahan dihancurkan dan kemudian dimasukkan kedalam tanah.



Gambar 9 Pengaruh Pengolahan Tanah dengan mesin Rotavator dan Penambahan EM-4 terhadap kandungan C organik Tanah (%)

Proses penghancuran sisa tanaman dan kemudian oleh mesin Rotavator dimasukkan kedalam tanah adalah merupakan penambahan bahan organik ke dalam tanah sehingga kandungan C organik tanah menjadi meningkat, hal ini sesuai dengan pernyataan Rachman *et al.* (2004) bahwa pengolahan tanah salah satu tujuannya adalah mencampur sisa-sisa tanaman dengan tanah sehingga kandungan C organik tanah jadi meningkat.

Kandungan C organik tanah pada pengolahan tanah dengan menggunakan mesin rotavator yang ditambah dengan penggunaan dekomposer dalam hal ini EM-4 (RF+EM-4 dan

RF+EM-4+G), seperti pada Gambar 9, mengalami penurunan setelah minggu ke 4.

Menurunnya kandungan C organik tanah tersebut diduga dengan adanya penambahan dekomposer berupa EM-4 sisa tanaman yang dimasukkan kedalam tanah yang menjadi bahan organik mengalami proses dekomposisi yang lebih cepat, sehingga kandungan C organik menjadi menurun. Hal ini juga sesuai dengan C/N rasio yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Pengolahan Tanah dengan mesin Rotavator dan Penambahan EM-4 terhadap C/N rasio tanah

Waktu Pengamatan	Perlakuan			
	K	RF	RF+EM4	RF+EM4+G
Minggu 2	5,98	21,00	7,38	8,09
Minggu 4	6,24	20,84	7,25	8,00

Keterangan:

RF: olah tanah dengan rotavator

RF+EM4: olah tanah dengan rotavator+dekomposer EM4

RF+EM4+G: olah tanah dengan rotavator+dekomposer+gula

C/N rasio pengolahan tanah dengan rotavator yang ditambah EM-4 lebih rendah dari pada pengolahan tanah yang hanya dengan rotavator saja. Menurut Fauzi (2008) makin kecil rasio C/N tanah menunjukkan makin tinggi tingkat dekomposisi pada tanah tersebut. Dengan adanya penambahan EM-4 pada penggunaan mesin Rotavator tingkat dekomposisi lebih cepat daripada hanya dengan mesin rotavator saja.

KESIMPULAN

1. Modifikasi rotari dilakukan dengan mengganti satu baris pisau rotari yang ada dengan pisau pencacah tipe lurus

dengan satu sisi ketajaman. Hasil pengujian pendahuluan menunjukkan bahwa fungsi dan hasil pencacahan vegetasi (sisa tanaman) sudah lebih baik, baik di lahan sawah maupun lahan kering.

2. Pengujian fungsional unit dekomposer menunjukkan bahwa bagian-bagian unit ini dapat berfungsi dengan baik untuk aplikasi dekomposer maupun pupuk cair. Unit dekomposer bersifat *optional*, hanya dioperasikan pada saat diperlukan.
3. Hasil uji menunjukkan bahwa penggunaan dekomposer pada pengolahan tanah ini akan mempercepat proses dekomposisi dibandingkan pada pengolahan tanah biasa.
4. Hasil uji menunjukkan bahwa kapasitas lapang mesin ini adalah 2,79 jam/ha dengan lebar kerja pengolahan 150 cm; kedalaman kerja 16,4 cm; kecepatan kerja 3,42 km; efisiensi 52,19% dan kebutuhan bahan bakar 7,52 liter/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananto, E. (2013). *Pengembangan Lahan Rawa untuk Mendukung Peningkatan Produksi Pangan*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal dalam rangka Mendukung Kemandirian Pangan Nasional", Palembang 20-21 September 2013. ISBN 979-587-501-9
- Anonim. (1991). *Test and evaluation of IRRI hydrotiller*. Bangladesh Rice Research Institut Annual Internal Review 1989-90. Gazipur.
- Busyra, B.S, Adri, & Endrizal. (2014). *Optimalisasi Lahan Sub Optimal Rawa Pasang Surut Melalui Pengelolaan Tanaman Terpadu Dan Peningkatan Indek Pertanaman*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014, Palembang 26-27 September 2014. ISBN : 979-587-529-9.
- Fauzi, A. (2008). *Analisis Unsur Hara Karbon Organik dan Nitrogen di Dalam Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Bengkalis Riau*. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Rachman, A., Dariah, A., & Husen, E. (2004). *Olah Tanah Konservasi dalam Teknologi Konservasi Tanah pada Lahan Berlereng*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.
- Umar, S. (2006). *Peningkatan efisiensi alat dan mesin pertanian pada usahatani padi di lahan rawa*. Prosiding Seminar Nasional inovasi Teknologi Untuk Mendukung Revitalisasi Pertanian Melalui Pengembangan Agribisnis dan Ketahanan Pangan. Badan Litbang Pertanian, BB Pengkajian dan Pengembangan Tekn. Pert. BPTP Sulut. Manado, 22-23 Nop 2006. p. 448-456.
- Waluyo, Suparwoto & Sudaryanto. (2008). *Fluktuasi Genangan Air Lahan Rawa Lebak dan Manfaatnya bagi Bidang Pertanian di Ogan Komering Ilir*. J. Hidrosfir Vol 3. No.2. Hal 57 – 66. ISSN 1907 -1043.Jakarta.