

SKRIPSI

**UJI KINERJA TRAKTOR TANGAN MENGGUNAKAN DUA
DAN EMPAT RODA APUNG PADA PENGOLAHAN TANAH
DI LAHAN SAWAH PASANG SURUT**

***THE PERFORMANCE OF HAND TRACTOR USING TWO AND
FOUR FLOATABLE WHEELS ON TILLAGE AT TIDAL RICE
FIELD***



**M. Habiburrohman
05021381320022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SUMMARY

M. HABIBURROHMAN. The Performance of Hand Tractor Using Two and Four Floatable Wheels on Tillage at Tidal Rice Field (Supervised by **HERSYAMSI** and **HASBI**).

This research aimed to measure and to compare the performance of hand tractors using two floating wheels and four floating wheels. This research was conducted at Makarti Jaya village. Sub-district of Makarti Jaya, district of Banyuasin. This research was started in December 2017 until finished July 2018.

Method used in this research was Factorial Randomized Block Design (FRBD) with two treatment factors. They were including floating wheel (A) which are 2 wheels and 4 floating wheels and work speed (B) which are speed of 3 km/hour and 4 km/hour. The parameters observed include work efficiency and puddle index. The results showed that the treatment of the floating wheel significantly affect the index of puddling and the treatment of work speed significantly affect the work efficiency. Based on the results obtained, the best treatment in this study was A₂B₂ treatment (4 wheels and speed 4 km/hour) with the result effective field capacity of 0.195 ha/jam, working efficiency of 34.79 %, the index of 84.72 % puddling and fuel needs of 1.517 mL/m² .

Keywords : *Hand tractor, float wheel, soil processing*

RINGKASAN

M. HABIBURROHMAN. Uji Kinerja Traktor Tangan Menggunakan Dua Roda Dan Empat Roda Apung Pada Pengolahan Tanah Di Lahan Sawah Pasang Surut (Dibimbing oleh **HERSYAMSI** dan **HASBI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur perbandingan kinerja traktor tangan menggunakan dua roda apung dan empat roda apung. Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah pasang surut Desa Makarti Jaya, Kecamatan Makarti Jaya, Kabupaten Banyuasin. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai dengan Juli 2018.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu jumlah roda apung (2 roda dan 4 roda) dan faktor kedua adalah kecepatan traktor tangan (3 km/jam dan 4 km/jam). Parameter yang diamati meliputi kapasitas lapang efektif, efisiensi kerja, indeks pelumpuran, dan kebutuhan bahan bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jumlah roda berpengaruh nyata terhadap indeks pelumpuran dan kebutuhan bahan bakar. perlakuan kecepatan traktor tangan berpengaruh nyata terhadap nilai kapasitas lapang efektif dan efisiensi kerja traktor tangan, sedangkan interaksi perlakuan jumlah roda dan kecepatan traktor tangan berpengaruh tidak nyata terhadap efisiensi kerja dan indeks pelumpuran. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah perlakuan A_2B_2 dengan nilai kapasitas lapang efektif sebesar 0,195 ha/jam, efisiensi kerja 34,79 %, indeks pelumpuran sebesar 84,72 % dan kebutuhan bahan bakar 1,517 mL/m².

Kata kunci : Traktor tangan, roda apung, pengolahan tanah

SKRIPSI

**UJI KINERJA TRAKTOR TANGAN MENGGUNAKAN
DUA DAN EMPAT RODA APUNG PADA PENGOLAHAN
TANAH DI LAHAN SAWAH PASANG SURUT**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



M. Habiburrohman
05021381320022

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

UJI KINERJA TRAKTOR TANGAN MENGGUNAKAN DUA RODA DAN EMPAT RODA APUNG PADA PENGOLAHAN TANAH DI LAHAN SAWAH PASANG SURUT

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :


M. Habiburrohman
05021381320022

Indralaya, September 2018

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr.
NIP 196008021987031004


Prof. Dr. Ir. H. Hasbi, M. Si.
NIP 196011041989031001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP. 196012021986031003

Skripsi dengan judul "Uji Kinerja Traktor Tangan Menggunakan Dua Roda Dan Empat Roda Apung Pada Pengolahan Tanah Di Lahan Sawah Pasang Surut" oleh M. Habiburrohman telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 juli 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

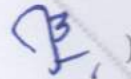
1. Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr.
NIP. 196008021987031004

Ketua



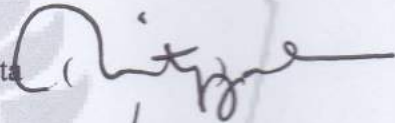
2. Prof. Dr. Ir. H. Hasbi, M. Si.
NIP. 196011041989031001

Sekretaris



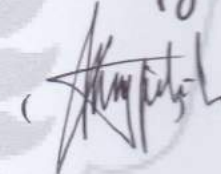
3. Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr.
NIP. 196210291988031003

Anggota



4. Farry Apriliano H., S.TP., M.Si
NIP. 197604142003121001

Anggota



Indralaya, September 2018

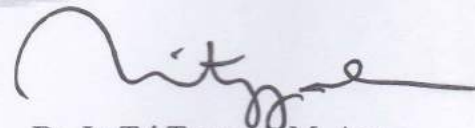
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian

13 SEP 2018



~~Dr. Ir. Edward Saleh, M.S
NIP. 196208011988031002~~



Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr
NIP. 196210291988031003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

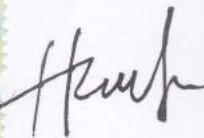
Nama : M. Habiburrohman
NIM : 05021381320022
Judul : Uji Kinerja Traktor Tangan Menggunakan Dua Roda Dan Empat Roda Apung Pada Pengolahan Tanah Di Lahan Sawah Pasang Surut

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak siapapun.



Indralaya, September 2018



M. Habiburrohman

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sembawa pada tanggal 2 Juni 1996. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari orang tua yang bernama Muhadi dan Marmiati

Penulis telah menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 2007 di Madrasah Ibtidaiyah Miftahul Ulum Makarti Jaya. Sekolah menengah pertama pada tahun 2010 di Madrasah Tsanawiyah Miftahul Ulum Makarti Jaya, dan sekolah menengah atas pada tahun 2013 di SMK PPN Sembawa. Sejak bulan September 2013 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Program Studi Teknik Pertanian melalui jalur Seleksi Mandiri (USM). Penulis telah melaksanakan Praktek Lapangan di PT Melania Estate Indonesia Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan pada tahun 2016 dan mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Sriwijaya angkatan ke-84 tahun 2016 yang dilaksanakan di Desa Arisan Jaya Kecamatan Pemulutan Kabupaten Ogan Ilir provinsi Sumatera Selatan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “*Uji Kinerja Traktor Tangan Menggunakan Dua dan Empat Roda Apung pada Pengolahan Tanah di Lahan Sawah Pasang Suruf*” dengan baik. Shalawat dan salam tercurahkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad Sallallahu ‘Alaihi Wasallam beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya sampai akhir zaman. Selama pengerjaan skripsi penulis menerima bantuan, arahan serta dukungan yang sangat bermanfaat bagi penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasbi, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik dan Dosen pembimbing II. Terima kasih banyak atas bimbingan, motivasi, serta kritik dan sarannya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan harapan.
5. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr. selaku Dosen pembimbing I. Terima kasih banyak atas bimbingan, motivasi, serta kritik dan sarannya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Tim penguji bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr. dan bapak Farry Apriliano H, S.TP., M.Si. selaku penguji yang telah bersedia memberikan pertanyaan, saran dan masukan kepada penulis.
7. Seluruh dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan di bidang Teknologi Pertanian.
8. Staf administrasi Jurusan Teknologi Pertanian (kak John dan kak Is) atas bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.

9. Terima kasih kepada Mamak, Bapak, Kak Agus, Yuk Sur, Adek Ica, Bude, Mba Sari dan seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan yang selalu menyertai penulis dalam do'anya untuk melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini.
 10. Terima kasih kepada Ayu Mustika Sari yang telah memberikan dukungan, do'a dan selalu menyertai serta memberi semangat kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
 11. Kepada sahabat terdekat Novi Andriansyah, Satria Alam, Awalludin, Imam Apero, Febry Aryanto terima kasih atas segala bantuan baik berupa materi dan tenaga kepada penulis.
 12. Kepada keluarga Kost BW Squad terima kasih atas kebersamaan, kekeluargaan, dan dukungannya kepada penulis.
 13. Keluarga besarku TP 2013 terima kasih atas kebersamaan dan kerjasama selama menjalani masa perkuliahan.
 14. Adik-adik TP 2014 dan 2015 yang selalu memberikan bantuan, motivasi dan semangat kepada penulis.
 15. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu yang telah terlibat banyak membantu sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
- Penulis berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan kalian dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, September 2018

M. Habiburrohman

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Tujuan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Pengolahan Tanah Sawah.....	3
2.2. Traktor Tangan	5
2.3. Roda Traktor Tangan	7
2.4. Glebeg	8
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	10
3.1. Tempat dan Waktu.....	10
3.2. Alat dan Bahan	10
3.3. Metode Penelitian	10
3.4. Analisis Statistik	11
3.4.1. Analisis Statistik Parametrik.....	11
3.5. Cara Kerja.....	13
3.6. Parameter.....	15
3.7. Analisis Teknik	15
3.7.1. Pengukuran kapasitas Kerja.....	15
3.7.2. Efisiensi Kerja	16
3.7.3. Pengukuran Indeks Pelumpuran.....	17
3.7.4. Kebutuhan Bahan Bakar.....	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Kapasitas lapang	19

	Halaman
4.1.1. Kapasitas lapang efektif	19
4.2. Efisiensi kerja	21
4.3. Indeks pelumpuran.....	23
4.4. Kebutuhan Bahan Bakar.....	26
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	29
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Cara pengambilan contoh suspensi air – tanah dan cara pengukuran indeks pelumpuran	17
Gambar 4.1. Nilai kapasitas lapang efektif rata-rata (ha/jam)	19
Gambar 4.2. Nilai efisiensi kerja rata-rata (%)	21
Gambar 4.3. Nilai indeks pelumpuran rata-rata (%).....	24
Gambar 4.4. Nilai kebutuhan bahan bakar (ml/m ²).....	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Daftar analisis keragaman RAKF	12
Tabel 4.1. Uji BNJ 5% pengaruh kecepatan terhadap nilai kapasitas lapang efektif	20
Tabel 4.2. Uji BNJ 5% pengaruh kecepatan terhadap nilai efisiensi kerja traktor tangan.....	23
Tabel 4.4. Uji BNJ 5% pengaruh jumlah roda terhadap nilai indeks pelumpuran traktor tangan	25
Tabel 4.5. Uji BNJ 5% pengaruh jumlah roda terhadap nilai Kebutuhan bahan bakar traktor tangan.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Spesifikasi traktor	34
Lampiran 2. Gambar traktor tangan.....	35
Lampiran 3. Analisa data perhitungan kapasitas lapang efektif....	36
Lampiran 4. Analisa data perhitungan efisiensi kerja.....	38
Lampiran 5. Analisa data perhitungan indeks pelumpuran.....	40
Lampiran 6. Analisa data perhitungan kebutuhan bahan bakar	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengolahan tanah adalah suatu usaha untuk merubah sifat fisik tanah dengan menggunakan tenaga mekanis untuk menciptakan kondisi tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman (Latiefuddin, 2013). Secara khusus pengolahan tanah di lahan sawah bertujuan membuat tanah menjadi lumpur agar mempermudah proses penanaman, untuk mengurangi kehilangan air dan pencucian kandungan unsur hara tanah saat tanah tergenang oleh air (Puspita, 2002).

Pengolahan tanah akan lebih efektif dan efisien apabila menggunakan traktor dan alat pengolah tanah yang sesuai dengan kondisi tanah. Traktor tangan adalah mesin pertanian yang dapat digunakan untuk mengolah tanah dengan alat pengolah tanah yang dipasang di bagian belakang mesin. Traktor ini mempunyai tingkat efisiensi yang tinggi, karena dapat membalikkan dan memotong tanah dalam waktu bersamaan (Hardjosentono *et al.*, 2000). Penggunaan alat dan mesin pertanian seperti traktor tangan adalah salah satu usaha untuk mendapatkan produktivitas dan efisiensi yang tinggi pada sektor pertanian (Prabawa, 2009). Salah satu komponen penting pada traktor tangan adalah roda apung. Roda apung merupakan roda traktor yang terbuat dari material besi. Terdapat dua jenis roda apung yaitu roda apung untuk lahan sawah (roda apung standar) dan roda apung untuk lahan kering. Untuk penggunaan di lahan sawah sirip-sirip yang digunakan lebih lebar dibandingkan ukuran sirip pada roda apung lahan kering. Hal ini bertujuan agar roda dapat menahan beban traktor sehingga tidak tenggelam kedalam lumpur (Rinata, 2016).

Beberapa masalah sering muncul pada petani khususnya pada saat penggunaan roda apung buatan pabrik yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Sering kali roda apung yang digunakan tenggelam pada waktu pengolahan tanah gelebeg, sehingga mesin harus dimatikan dan roda harus diangkat kembali agar bisa tetap bekerja. Dengan adanya masalah tersebut petani akhirnya menambahkan jumlah roda pada saat pengolahan tanah gelebeg, Sehingga jumlah roda yang digunakan oleh petani ada empat buah roda apung

yaitu di kanan dua dan dikiri dua. Hal ini dilakukan oleh petani agar kegiatan pengolahan tanah tetap berjalan baik dan efisien dalam segi waktu, bahan bakar, maupun tenaga kerja.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur kinerja traktor tangan menggunakan dua roda apung dan empat roda apung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. 2015. *Analisis Kebutuhan dan Pengolahan Traktor Tangan Pada Kegiatan Pengolahan Tanah Pertanian di Desa Sumber Kalong Kecamatan Kalisat*. Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember.
- Andi. 2014. *Analisis Kelayakan Usaha Tani Padi Monokultur Tadah Hujan Pada Lahan Berkemiringan Tinggi di Desa Pucung Kerep Kecamatan Kaliwiro*. Program Studi Agribisnis. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Ariesman, M. 2012. *Mempelajari Pola Pengolahan Tanah pada Lahan Kering Menggunakan Traktor Tangan dengan Bajak Rotari*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP). 2006. *Karakteristik dan Pengolahan Lahan Rawa*. Bogor; BBSDLP. 297 h.
- Bastian. Y. 2002. *Kajian kinerja tiga tipe roda besi untuk operasi traktor tangan di lahan kering*. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fadly, A. R., Saipul, B. D., dan Nazif, I. 2015. Kajian efisiensi biaya produksi terhadap sumberdaya pertanian untuk pengolahan tanah pada lahan sawah di Desa Pelawi Utara Kecamatan Babalan Kabupaten Langkat. *Jurnal Rekayasa pangan dan Pertanian*. 3 (3) : 361.
- Dahono. 1997. *Pengolahan Tanah dengan Traktor Tangan*. Bagian Proyek Pendidikan kejuruan Teknik IV. Jakarta
- Dahnil, F. 2000. *Kapasitas Lapang, Efisiensi dan Tingkat Pelumpuran Pengolahan Tanah Sawah di Kelurahan Situgede*. Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dedi, S. E. Zainal, A. dan Bambang, P. 2014. *Model percepatan Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Lebak Berbasis Inovasi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Dolly, R. F. 2009. *Mempelajari Tingkat Pelumpuran Tanah Sawah Menggunakan Gelebeg*. Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Boby, W., Wahyunanto, A. N., dan Bambang, D. A. 2015. *Uji Kinerja Traktor Roda Empat Tipe Iseki TG5470 Untuk Pengolahan Tanah Menggunakan*

Bajak Rotary Pada Lahan Lempung Berpasir. Jurusan Keteknikan Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang

Gomez, K.A., 1995. *Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian*. Edisi Ketiga. Palembang: Rajawali Pers 2002.

Hardjosentono., M. Wajito., E. Rachlan., I.W. Badra dan R.D. Tarmana. 2000. *Mesin – Mesin Pertanian*. Jakarta : PT Bumi Aksara.

Hutabarat, A. F. 2006. *Mempelajari Pelumpuran Tanah Sawah Menggunakan Glebeg, Garu Sisir dan Bajak Rotary di Leuwikopo, Dermaga Kabupaten Bogor*. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Koga, K. 1992. *Introduction to Paddy Field Engineering*. Bangkok: Asian Institute Of Tehcnology.

Latiefuddin, H., dan Musthofa Lutfi. 2013. Uji Kinerja Berbagai Tipe Bajak Singkal dan Kecepatan Gerak Maju Traktor Tangan Terhadap Hasil Olah pada Tanah Mediteran. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3 (1) : 275.

Prabawa, S. 2009. *Analisis Kebisingan dan Getaran Mekanis pada Traktor Tangan*. Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Pramuhadi, G. (2004). *Studi Hubungan Antara Beban Mesin Traktor dan Efisiensi Pengolahan Tanah*. Program Studi Ilmu Keteknikan Pertanian Bogor. Bogor.

Puspita, S. I. 2002. *Efisiensi Pelumpuran Tanah Menggunakan Glebeg Garu Sisir dan Bajak Rotary*. Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Rinata, W. A. 2016. *Uji Kinerja Roda Apung Hasil Modifikasi Pada Pengolahan Lahan Sawah*. Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember.

Rizaldi, T. 2006. *Mesin Peralatan*. Departemen Teknologi Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.

Sakai, J,R.G. dan Tineke Mandang. 1998. *Traktor 2-roda Buku pegangan insinyur Teknik Pertanian*. Laboratorium Alat dan Mesin Budidaya Pertanian, Jurusan Teknik pertanian FATETA-IPB. Bogor.

Sharma, D. N. 1991. Field Performance Evaluation of Bullock Drawn Puddler. *AMA*, 22 (1) : 29-33.

- Sinaga, D. R. 2009. *Kapasitas Lapang, Efisiensi dan Tingkat Pelumpuran Pengolahan Tanah Sawah di Kelurahan Sidogede, Kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor*. Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Soedjatmiko. 1989. Mechanization of Land Tillage for Paddy Field a Management Analysis of Tractor Utilization at Farm Level. *Proc. Second Joint Seminar JICA-IPB on Agricultural Engineering and Technology*. Bogor, Indonesia.
- Srivastava. 1993. *Engineering Principles of Agricultural Machines*. Michigan : American Society of Agricultural Engineering.
- Wakhid, N., dan Syahbuddin, H. 2016. *Waktu Tanam Padi Sawah Rawa Pasang Surut Pulau Kalimantan di Tengah Perubahan Iklim*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa Banjar Baru dan Balai Penelitian Agroklimat Hidrologi. Bogor.
- Widjaja, A. I. P. G. Suriadikarta, D. A. Sutriadi, M. T. dan Suatika, I. W. 2000. *Pengelolaan, Pemanfaatan, dan Pengembangan Lahan Rawa*. Bogor. hlm 127-164.
- Wijanto. M. S. 1996. *Memilih Menggunakan dan Merawat Traktor Tangan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Yunus, L. Iswandi, R.M. Hasan, I. 2016. *Optimalisasi Kebutuhan Traktor Untuk Pengolahan Tanah Sawah Di Kecamatan Wundulako Kabupaten Kolaka*. Jurusan Agribisnis. Fakultas Pertanian. Universitas Halu oleo.
- Yunus, Y. (2004). *Tanah dan Pengolahannya*. Alfabeta, Bandung.
- Yuswar., dan Yunus. 2004. *Perubahan Beberapa Sifat Fisik Tanah dan Kapasitas Kerja Traktor Akibat Lintasan Bajak Singkal pada Berbagai Kadar Air Tanah*. Tesis. Program Pascasarjana UNSYIAH. Banda Aceh.
- Zulias, M., dan Zulkifli. 2014. *Analisis Kapasitas Kerja dan Kebutuhan Bahan Bakar Traktor Tangan Berdasarkan Variasi Pola Pengolahan Tanah, Kedalaman Pembajakan dan Kecepatan*. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru Riau.