

Kapasitas Kerja dan Efisiensi *Hand Traktor* untuk Pengolahan Tanah di Lahan Rawa Pasang Surut Tipe C dan Lahan Irigasi Setengah Teknis di Kalimantan Selatan

Work Capacity and Efficiency of Hand Tractors for Soil Processing in Tidal Swamp Lands Type C and Semi-Technical Irrigation in South Kalimantan

Indya Dewi^{1*)}, Bambang Fredrickus Langai², Bima Ugi Supriyanto³

¹Universitas Lambung Mangkurat

^{*)}Penulis untuk korespondensi: indya.dewi@ulm.ac.id

Sitasi: Dewi I, Langai FB, Supriyanto UB. 2020. Work capacity and efficiency of hand tractors for soil processing in tidal swamp lands type C and semi-technical irrigation in South Kalimantan. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020. pp. 515-521. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

The working capacity of soil processing machines is very important to test in order to determine the performance of these tools, considering that so far tractor assistance is top down not bottom up, so that tractor assistance designed in Java, which generally has alluvial lands, needs to be tested for its performance in South Kalimantan which generally dominated by swamps. The purpose of this study was to describe the performance of the hand tractor in tidal swamp land type C and semi-technical irrigation. The method used in this research is an experimental method without design and presented descriptively. The parameters tested are actual working capacity, theoretical working capacity, work efficiency, fuel oil consumption. The results showed that the actual working capacity and the theoretical working capacity of the hand tractor in tidal swamp type C and semi-technical irrigated land were 0.159 ha/hour, 0.122 ha/hour, 0.364 ha/hour and 0.371 ha/hour, respectively. Work efficiency is 43.7% and 32.9%. Consumption of fuel oil 0.48 liters and 0.71 liters.

Keywords: fuel consumption, hand tractor, swamp, work capacity, work efficiency

ABSTRAK

Kapasitas kerja alat mesin pengolah tanah sangat penting dilakukan pengujian guna mengetahui kinerja dari alat tersebut, mengingat selama ini bantuan traktor bersifat *top down* bukan *bottom up*, sehingga bantuan traktor yang di rancang di Pulau Jawa yang umumnya bertanah aluvial perlu dilakukan uji kinerjanya di Kalimantan Selatan yang umumnya didominasi oleh lahan rawa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kinerja *hand traktor* di lahan lahan rawa pasang surut tipe C dan irigasi setengah teknis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen tanpa rancangan dan disajikan secara deskriptif. Parameter yang diuji adalah kapasitas kerja aktual, kapasitas kerja teoritis, efisiensi kerja, konsumsi bahan bakar minyak. Hasil penelitian menunjukkan kapasitas kerja aktual dan kapasitas kerja teoritis *hand traktor* di lahan rawa pasang surut tipe C dan lahan irigasi setengah teknis berturut-turut adalah 0,159 ha/jam, 0,122 ha/jam, 0,364 ha/jam dan 0,371 ha/jam. Efisiensi kerja 43,7% dan 32,9%. Konsumsi bahan bakar minyak 0,48 liter dan 0,71 liter.

Kata kunci: efisiensi kerja, hand traktor, konsumsi bahan bakar, kapasitas kerja, rawa

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISBN: 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

PENDAHULUAN

Kelestarian swasembada beras bagi Indonesia perlu terus dimantapkan mengingat proyeksi kebutuhan yang semakin besar seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Setiap tahun terjadi penambahan penduduk mencapai 3,2 juta jiwa atau tumbuh 1,27 persen pertahun. Hal ini secara makro berimbas pada kebutuhan pangan pokok yang tentu meningkat dan harus tersedia sepanjang tahun, sehingga menurut Badan Pusat Statistik (BPS) di asumsikan kebutuhan konsumsi beras 135 kg perkapita pertahunnya (BPS, 2018).

Untuk mengatasi peningkatan kebutuhan pangan khususnya beras maka diperlukan tambahan areal lahan sawah tidak kurang dari 20.000 ha lebih per tahunnya. Hal ini akan sulit dicapai apabila hanya mengandalkan produksi padi dari lahan sawah beririgasi dan tadah hujan di pulau Jawa (Adimihardja *et al.*, 1999). Saat ini terjadi alih fungsi lahan besar-besaran di pulau Jawa menjadi areal industri, perumahan, pembangunan jalan tol, pusat perbelanjaan dan fasilitas umum lainnya yaitu sebesar 600.000 ha. Oleh karena itu diperlukan alternatif lahan pertanian di luar pulau Jawa, seperti pertanian di lahan rawa Kalimantan (BPS, 2010).

Lahan rawa sebagai lahan alternatif untuk pengembangan pertanian mempunyai beberapa keunggulan antara lain: 1) ketersediaan lahan cukup luas, 2) sumber daya air melimpah, 3) topografi relatif datar, 4) akses ke lahan dapat melalui sungai dan sudah banyak jalan darat, 5) lebih tahan deraan iklim 6) rentang panen panjang, khususnya padi bahkan dapat mengisi masa paceklik di daerah bukan rawa, 7) keanekaragaman hayati dan sumber plasma nutfah cukup kaya, 8) mempunyai potensi warisan budaya dan kearifan lokal yang mendukung. Dibalik keunggulannya lahan rawa juga memiliki kekurangan, diantaranya terdapat lapisan pirit dalam tanah yang dapat memicu naiknya pH tanah apabila terangkat kepermukaan tanah. Pirit dapat menjadi kendala pada penggunaan alsintan sebagai alat pengolahan tanah, maka dari itu diperlukan alsintan pengolah tanah yang cocok dan sesuai dengan kondisi lahan yang ada (Noor *et al.*, 2013).

Di Kalimantan selama ini bantuan traktor bersifat *top down* bukan *bottom up*, sehingga bantuan traktor yang diberikan belum tentu sesuai dengan kondisi lahan yang ada. Kondisi lahan pertanian di Kalimantan Selatan berbeda dengan kondisi lahan pertanian yang ada di Jawa yang umumnya di dominasi oleh tanah alluvial, sehingga kinerja traktor di lahan pertanian yang ada di Jawa tidak sama dengan kinerja traktor yang ada di lahan pertanian Kalimantan Selatan yang umumnya didominasi oleh lahan rawa. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian guna mendeskripsikan kinerja *hand traktor* yang digunakan pada lahan pertanian di Kalimantan Selatan, terutama pada lahan rawa pasang surut tipe C dan lahan irigasi setengah teknis, meliputi kapasitas kerja, efisiensi, dan konsumsi bahan bakar.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada lahan rawa Pasang Surut Tipe C di Desa Candi Laras Utara, Kabupaten Tapin dan lahan irigasi setengah teknis di Desa Sungai Raya Selatan, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah lahan siap olah, dan larutan kimia H₂O₂. Adapun alat yang digunakan berupa patok, alat tulis, meteran, *hand traktor* merk *Quick G3000 Zeva*, alat bajak, alat pencatat waktu, ring sampel, bor mineral, kamera, kantong plastik, penggaris dan gelas ukur.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen (percobaan) tanpa menggunakan rancangan yang disajikan secara deskriptif. Pada metode ini pengambilan data dilakukan sebelum dan sesudah pengolahan tanah. Luas lahan percobaan pada setiap jenis lahan

adalah tiga borong, dimana setiap borong berukuran 17 m x 17 m yang dikerjakan oleh operator yang berbeda menggunakan pola pengolahan tanah bolak balik rapat dengan jenis implemen yang digunakan bajak gelebeg.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah:

a. Kapasitas kerja aktual

$$K_a = \frac{A}{T}$$

Keterangan : K_a = Kapasitas kerja aktual (ha/jam)

A = Luas lahan yang diolah (ha)

T = Waktu total pengolahan tanah (jam)

b. Kapasitas kerja teoritis

$$K_t = 0,36 \times W_t \times V_t$$

Keterangan : K_t = Kapasitas kerja teoritis (ha/jam)

W_t = Lebar kerja teoritis (m)

V_t = Kecepatan kerja teoritis (m/dtk)

Untuk menghitung kapasitas kerja teoritis dilakukan perhitungan untuk Kecepatan kerja teoritis dengan menggunakan rumus:

$$V_t = \frac{V_a}{1 - \text{Slip}}$$

Keterangan : V_t = Kecepatan kerja teoritis (m/dtk)

V_a = Kecepatan kerja aktual (m/dtk)

Slip = Nilai slip roda

Untuk menghitung kecepatan kerja teoritis dilakukan perhitungan untuk kecepatan kerja aktual dan slip roda dengan menggunakan rumus:

$$V_a = \frac{L}{t}$$

Keterangan : V_a = Kecepatan kerja aktual (m/dtk)

L = Panjang lintasan (m)

t = Total waktu untuk perjalanan sepanjang lintasan (dtk)

Slip roda

$$\text{Slip} = \frac{(\pi \cdot D \cdot N - L)}{(\pi \cdot D \cdot N)}$$

Keterangan : π = nilai "pi" (3,14)

D = Diameter roda

N = Jumlah putaran roda

L = Panjang lintasan

c. Efisiensi kerja

$$E = \frac{K_a}{K_t} \times 100\%$$

Keterangan : E = Efisiensi kerja *hand traktor* (%)

K_a = Kapasitas kerja actual (ha/jam)

K_t = Kapasitas kerja teoritis (ha/jam)

d. Konsumsi bahan bakar minyak (BBM)

HASIL

Hasil Kinerja *Hand Traktor*

Hasil perhitungan kapasitas kerja dan efisiensi kerja *hand traktor* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan kapasitas kerja dan efisiensi *hand traktor*

Parameter	Satuan	Jenis Lahan	
		Rawa Pasang Surut Tipe C	Irigasi Setengah Teknis
Luas lahan	Ha	0,0867	0,0867
Waktu total pengolahan tanah	Jam	0,544	0,708
Slip roda	Slip roda	0,001	0,001
Kecepatan kerja aktual	km/jam	0,841	0,858
Kecepatan kerja teoritis	km/jam	0,842	0,859
Kapasitas kerja aktual	ha/jam	0,159	0,122
Kapasitas kerja teoritis	ha/jam	0,364	0,371
Efisiensi	%	43,7	32,9

Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM)

Hasil penelitian Konsumsi bahan bakar minyak (BBM) *hand traktor* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil konsumsi bahan bakar minyak (BBM) *hand traktor*

Parameter	Satuan	Jenis Lahan	
		Rawa Pasang Surut Tipe C	Irigasi Setengah Teknis
Konsumsi bahan bakar minyak (BBM)	Liter	0,48	0,71

PEMBAHASAN

Kapasitas kerja aktual suatu alat merupakan fungsi dari lebar kerja teoritis mesin, persentase lebar teoritis yang secara aktual terpakai, kecepatan jalan dan besarnya kehilangan waktu lapang selama pengerjaan. Kapasitas kerja aktual yang dihasilkan pada pengolahan tanah di lahan rawa pasang surut tipe C adalah 0,159 ha/jam, lebih tinggi dibandingkan dengan lahan irigasi setengah teknis yakni 0,122 ha/jam. Hal ini diduga disebabkan oleh cepatnya waktu total pengolahan tanah yang diduga dipengaruhi faktor kondisi lahan.

Lahan rawa pasang surut tipe C memiliki kondisi lahan yang bersih tanpa adanya vegetasi diatas permukaan tanah. Vegetasi tersebut sudah diberikan perlakuan awal berupa penyiangan sebelum dilakukannya pembajakan, sehingga proses pembajakannya mudah dilakukan. Mudahnya pembajakan terlihat dari cepatnya waktu total pengolahan tanah yang dihasilkan (0,544 jam). Hal ini berbeda dengan lahan irigasi setengah teknis yang memerlukan waktu pengolahan tanah lebih lama (0,708 jam), karena lahan masih terdapat adanya vegetasi diatas permukaan tanah. Lahan yang hanya diberikan perlakuan awal berupa penyemprotan dengan herbisida tidak membuat vegetasi diatas permukaan tanah mati total dan bersih, sehingga masih terlihat adanya vegetasi pada lahan dan dapat memicu lambatnya proses pengolahan tanah yang dilakukan, terutama pada alat bajak yang digunakan yaitu bajak gelebeg. Bajak gelebeg merupakan alat bajak yang banyak digunakan sebagai alat pengolah tanah kedua. Oleh karena itu untuk menggunakan bajak gelebeg sebagai alat pengolah tanah pertama sampai siap tanam dengan kondisi lahan masih terdapat vegetasi diatas permukaan tanah perlu dilakukan beberapa kali pengulangan pembajakan. Hal ini sejalan dengan pendapat Zulfikar (2016), menyatakan bahwa keadaan vegetasi permukaan tanah yang diolah dapat mempengaruhi efektifitas kerja dari bajak atau garu yang digunakan.

Kapasitas kerja teoritis sebuah alat ialah kecepatan penggarapan lahan yang akan diperoleh seandainya mesin tersebut melakukan kerjanya memanfaatkan 100% waktunya,

pada kecepatan maju teoritisnya dan selalu memenuhi 100% lebar kerja teoritisnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kapasitas kerja teoritis pada lahan irigasi setengah teknis adalah 0,371 ha/jam, lebih tinggi dibandingkan dengan lahan rawa pasang surut tipe C yakni 0,364 ha/jam. Hal ini diduga disebabkan oleh tingginya kecepatan kerja traktor pada saat melakukan pengolahan tanah yang dipengaruhi faktor pengalaman kerja operator. Menurut Yunus (2004), menyatakan bahwa jika kecepatan semakin besar maka kapasitas kerja pun akan semakin besar. Pada pengolahan tanah di lahan irigasi setengah teknis diketahui bahwa operator yang melakukan pengolahan tanah sudah berpengalaman, hal ini terlihat dari kecepatan kerja teoritis yang digunakan 0,859 km/jam, berbeda dengan lahan rawa pasang surut tipe C yang hanya menggunakan kecepatan kerja teoritis 0,842 km/jam. Hal ini sejalan dengan pendapat Darun dan Sumono (1983), yang menyatakan bahwa pengalaman kerja operator berpengaruh terhadap kecepatan yang digunakan, karena erat kaitannya dengan tingkat kemampuan operator dalam mengoperasikan dan mengendalikan traktor, dimana operator yang memiliki banyak pengalaman kecepatan yang digunakan lebih tinggi dibandingkan operator yang tidak memiliki banyak pengalaman.

Efisiensi kerja ialah perbandingan antara kapasitas kerja aktual dengan kapasitas kerja teoritis, dinyatakan dalam persen. Berdasarkan hasil pengujian pada kedua jenis lahan didapat bahwa pengolahan tanah pada lahan rawa pasang surut tipe C lebih efisien karena menghasilkan efisiensi kerja 43,7%, lebih tinggi dibandingkan dengan lahan irigasi setengah teknis yakni 32,9%. Hal ini disebabkan karena waktu total pengolahan tanah yang dihasilkan lebih sedikit. Secara umum hasil efisiensi kerja *hand traktor* pada lahan rawa pasang surut tipe C (43,7%) dan lahan irigasi setengah teknis (32,9%) lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sayyidah (2015), di Desa Sumber Kalong, Kecamatan Kalasiat, Jember menggunakan implemen bajak garu dengan hasil 90,28%. Hal ini di diduga disebabkan oleh lamanya waktu pengolahan tanah, dimana pada pengolahan tanah yang dilakukan di Desa Sumber Kalong merupakan pengolahan tanah kedua, yaitu berupa pembajakan dengan menggunakan garu (Lilyk, 2014). Pengolahan tanah dengan bajak ini cepat selesai untuk dilakukan, dibandingkan dengan bajak gelebeg yang dipakai sebagai alat untuk pengolahan tanah pertama dan kedua di lahan pertanian rawa Kalimantan Selatan yang harus dilakukan beberapa kali pengulangan pembajakan agar didapat hasil olahan tanah yang maksimal, karena pada lahan Kalimantan terdapat senyawa pirit dalam tanah membuat pengolahan tanah pertamanya tidak bisa dilakukan dengan menggunakan implemen bajak singkal.

Konsumsi bahan bakar minyak (BBM) yang dihasilkan pada lahan irigasi setengah teknis adalah 0,48 liter, lebih tinggi dibandingkan dengan lahan rawa pasang surut tipe C yakni 0,71 liter. Hal ini diduga disebabkan karena waktu pengolahan tanah yang dilakukan lebih lama. Menurut Ariesman (2012), lamanya waktu pengoperasian pengolahan lahan akan mempengaruhi konsumsi bahan bakar (bensin) traktor. Hal ini dapat dilihat dari waktu yang dihasilkan, pengolahan tanah pada lahan irigasi setengah teknis menghasilkan waktu total pengolahan tanah yang lebih (0,708 jam) dibandingkan dengan lahan rawa pasang surut tipe C (0,544 jam).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian kinerja *hand traktor* pada penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kapasitas kerja aktual yang dihasilkan pada pengolahan tanah di lahan rawa pasang surut tipe C adalah 0,159 ha/jam, lebih tinggi dibandingkan dengan lahan irigasi setengah teknis yakni 0,122 ha/jam.

2. kapasitas kerja teoritis pada lahan irigasi setengah teknis adalah 0,371 ha/jam, lebih tinggi dibandingkan dengan lahan rawa pasang surut tipe C yakni 0,364 ha/jam
3. efisiensi pada lahan rawa pasang surut tipe C adalah 43,7%, lebih tinggi dibandingkan dengan lahan irigasi setengah teknis yakni 32,9%.
4. Konsumsi bahan bakar minyak (BBM) pada lahan irigasi setengah teknis adalah 0,48 liter, lebih tinggi dibandingkan dengan lahan rawa pasang surut tipe C yakni 0,71 liter.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan LPPM Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan dana hibah penelitian. Kepada Dekan Fakultas Pertanian dan Kaprodi Agronomi Faperta ULM yang telah memberikan izin dan memberikan banyak kemudahan dalam pelaksanaan penelitian. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada Bapak Adul selaku Ketua Kelompok Tani Desa Sungai Raya Selatan Kabupaten Hulu Sungai Selatan, serta Bapak Eko Maryanto, S.P., selaku Penyuluh Pertanian Lapang (PPL) Desa Batalas, Bapak Ramli selaku Ketua Kelompok Tani Desa Batalas, Dinas Pertanian Kabupaten Tapin, mahasiswa dan mahasiswi Prodi Agroomi yang membantu penelitian ini, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih JS, Sofyan A, & Nursyamsi D. 2000. Lahan Sawah dan Pengelolaannya. Departemen Pertanian Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Jakarta.
- Aldillah R. 2016. Kinerja Pemanfaatan Mekanisasi Pertanian dan Implikasinya dalam Upaya Percepatan Produksi Pangan di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 34(2): 163-177.
- Ananto EE, & Alihamsyah T. 2012. *Pengembangan Mekanisasi Pertanian: Keberhasilan dan Permasalahan dalam Kemandirian Pangan Indonesia dalam Perspektif MP3EI*. IAARD Press. Jakarta.
- Andriesse W, & Sukardi M. 1990. Survey Component: Introductions, Objective and Outline Papers Workshop on Acid Sulphate Soils in the Humid Tropics. AARD-LAWOO. Jakarta.
- Aldillah R. 2015. Kinerja Pemanfaatan Mekanisasi Pertanian dan Implikasinya dalam Upaya Percepatan Produksi Pangan di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 34 (2), Desember 2016: 163-177
- Arafah. 2010. *Pengolahan dan Pemanfaatan Padi Sawah Bogor*. Bumi Aksara. Bogor.
- Ariesman M. 2012. Mempelajari Pola Pengolahan Tanah pada Lahan Kering Menggunakan Traktor Tangan dengan Bajak *Rotary*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar.
- Chamidah S, Karyadi, & Suratiningsih S. 2012. Perbandingan Usaha Tani Padi yang Menggunakan *Hand Tractor* dengan Ternak Sapi di Kelompok Tani Karya Pembangunan. *Jurnal Agromedia*, 30(1): 1-18.
- Dewi I. 2011. Analisis Ergonomi Pada Penyiapan Lahan Sawah Lebak Menggunakan Alat Tradisional Tajak di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dewi I, Rahmi A, Hardarani N. 2014. Force Analysis Of The Operational Tajak Bedandan As A Basis For The Development Of Local Agricultural Machinery. *Jurnal Agroscintiae* 21(1).

- Handaka, & Prabowo A. 2014. Kebijakan Antisipatif Pengembangan Mekanisasi Pertanian. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*, 11(1): 27-44.
- Heriansyah, Muani A, Isytar I. 2015. Analisis Kelayakan Finansial Pengelolaan dan Penggunaan Traktor Roda Dua (Hand Traktor) Di Kabupaten Sambas. *Jurnal Social Economic of Agriculture*, 6(1).
- Iqbal MA, Iqbal A, Afzal S, Akbar N, Abbas RN, & Khan HZ. 2015. In Pakistan, Agricultural Mechanization Status and Future Prospects. *American-Eurasian Journal*, 15(1): 122-128.
- Khambalkar V, Pohare J, Katkhede S, Bunde D, & Dahatonde S. 2010. Energy and Economic Evaluation of Farm Operations in Crop Production. *Agricultural Science Journal*, 2(4), 191-200.
- Muawanah, Liyantono, Syuaib MF. 2019. Pendekatan Ekonomi Ergonomika untuk Perancangan Optimal Tenaga Kerja dan Mekanisasi pada Produksi Beras Organik. *Jurnal AGROTEK*. 6(1).
- Prasetyo T. 2017. Tinjauan Tentang Penerapan Alat dan Mesin Pertanian pada Usaha Tani Padi di Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional BAPPEDA Provinsi Jawa Tengah*. Semarang.
- Purnomo, Mursyid A, Sarwani M, Jumberi A, Hashidoko Y, Hasegawa T, Honma S, & Osaki M. 2005. Phosphorus Solubilizing Microorganisms in The Rhizosphere of Local Rice Varieties Without Fertilizer on Acid Sulphate Soils. *Soil Science and Plant Nutrition Journal*, 51(5): 679-681.
- Ratnawati C. 2020. Mekanisasi Usahatani Padi Di Kecamatan Sananwetan Kota Blitar. *Jurnal Magister Agribisnis (Volume 20 Nomor 1 Januari 2020)*.
- Sugandi WK, Handarto, Herwanto T, Hanif CI. 2019. Uji Kinerja dan Analisis Ekonomi Mesin Penanam Padi (Studi Kasus Desa Mekarlayu, Kecamatan Sukawening, Kabupaten Garut, Jawa Barat). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 7(1):66-74.
- Suharta N. 2010. Karakteristik dan Permasalahan Tanah Marginal Dari Batuan Sedimen Masam di Kalimantan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29(4):139-146.
- Susilawati A, Nursyamsi D, & Syakir M. 2016. Optimalisasi Penggunaan Lahan Rawa Pasang Surut Mendukung Swasembada Pangan Nasional. *Jurnal Sumber Daya Lahan*, 10(1):51-64.
- Syuaib MF. 2016. Sustainable Agriculture In Indonesia: Facts And Challenges To Keep Growing In Harmony With Environment. *CIGR Journal*, 18(2):170-184.
- Tarigan H. 2019. Mekanisasi Pertanian Dan Pengembangan Usaha Pelayanan Jasa Alsintan (Upja). *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 36(2), Desember 2018: 117-128.
- Sulnawati E, Abdullah SH, Priyati S. 2016. Analisis Teknis dan Kajian Ergonomika Berdasarkan Antropometri pada Penggunaan Traktor Tangan untuk Lahan Sawah. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 4(2).
- Zulias M, & Zulkifli. 2014. Analisis Kapasitas Kerja dan Kebutuhan Bahan Bakar Traktor Tangan Berdasarkan Variasi Pola Pengolahan Tanah, Kedalaman Pembajakan dan Kecepatan Kerja. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau*. 34(3): 357.