

Efisiensi Kinerja Traktor dengan Bajak Rotari untuk Pengolahan Tanah Tahap Pertama pada Subak Di Kabupaten Tabanan

Performance Efficiency of Rotary Traactor for Tillage the First Stage of Subak in Tabanan District

Fiqri Muhamad Hakim, I Wayan Tika*, Pande Ketut Diah Kencana

Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia

*email: wayantika@unud.ac.id

Abstrak

Efisiensi kinerja merupakan perbandingan antara kapasitas kerja aktual dengan kapasitas kerja teoritis yang dinyatakan dalam persen (%). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efisiensi kinerja traktor rotari untuk pengolahan tanah tahap pertama pada subak di Kabupaten Tabanan dan menjadi data acuan untuk penelitian selanjutnya. Metode penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dimana pengambilan data dilakukan melalui survei, wawancara dan pengukuran langsung dilapangan yang disajikan secara deskriptif. Spesifikasi traktor rotari yang digunakan adalah traktor rotari dengan daya 10,5 pk dan beberapa batasan yang diterapkan seperti kondisi traktor dianggap serupa, kemampuan operator dianggap serupa, kemiringan lahan dianggap seragam, air untuk pengolahan tanah cukup dan hanya pengolahan tanah tahap pertama. Parameter yang diuji pada penelitian ini adalah kapasitas kerja aktual, kapasitas kerja teoritis, dan efisiensi kinerja traktor rotari. Hasil penelitian menunjukkan kapasitas kerja aktual sebesar 0,089 ha/jam, kapasitas kerja teoritis sebesar 0,155 ha/jam, dan efisiensi kinerja sebesar 57,091%.

Kata kunci: *efisiensi kinerja, traktor rotari, subak*

Abstract

Performance efficiency is the ratio between actual working capacity and theoretical working capacity expressed in percent (%). The purpose of this study was to determine the efficiency of the performance of a rotary tractor for the first stage of tillage in subak in Tabanan Regency and become reference data for further research. The research method uses descriptive quantitative methods where data collection is carried out through surveys, interviews and direct measurements in the field which are presented descriptively. The specification of the rotary tractor used is a rotary tractor with a power of 10.5 hp and some limitations are applied such as the condition of the tractor is considered similar, the operator's ability is considered similar, the slope of the land is considered uniform, sufficient water for tillage and only the first stage of tillage. The parameters tested in this study were actual working capacity, theoretical working capacity, and efficiency of rotary tractor performance. The results showed the actual working capacity of 0.089 ha/hour, theoretical working capacity of 0.155 ha/hour, and performance efficiency of 57.091%.

Keywords: *performance efficiency, rotary tractor, subak*

PENDAHULUAN

Sektor pertanian memiliki peranan penting dalam pembangunan perekonomian nasional baik dalam skala besar maupun dalam skala kecil masyarakat Indonesia. Hal tersebut menjadikan alasan betapa pentingnya pembangunan sektor pertanian di Indonesia. Pada saat ini di mana teknologi sudah mulai sangat berkembang, merupakan peluang besar bagi sektor pertanian, karena bisa melakukan penerapan teknologi pada sektor pertanian. Penggunaan alat dan mesin pertanian merupakan salah satu penerapan teknologi di bidang pertanian. Alat dan mesin pertanian ini dikembangkan untuk mempermudah dan meningkatkan efisiensi pekerjaan.

Salah satu usaha untuk meningkatkan efisiensi tersebut adalah dengan pemakaian tenaga mekanis seperti penggunaan traktor tangan berjenis rotari untuk pengolahan lahan (Aisyah, 2015). Menurut (Aisyah, 2015) penggunaan alat dan mesin pertanian sangat dibutuhkan untuk meningkatkan efisiensi pertanian, seperti menggunakan traktor untuk pengolahan tanah. Salah satu contoh bagaimana teknologi dapat digunakan untuk mengatasi masalah tenaga kerja dan waktu dalam pertanian adalah traktor tangan. Traktor tangan rotari atau biasa disebut bajak putar (*Rotari plow*) yang digunakan untuk penelitian ini adalah untuk pengolahan lahan pertanian basah.

Efisiensi kinerja traktor ditentukan dengan membandingkan kapasitas kerja teoritis (KKT) dengan kapasitas kerja aktual (KKA), yang dinyatakan dalam persentase (%). Istilah "kapasitas kerja aktual" mengacu pada jumlah waktu aktual yang diperlukan oleh traktor untuk menyelesaikan tugas tertentu. Sebaliknya, kapasitas kerja teoretis adalah jumlah pekerjaan yang dapat diselesaikan oleh alat dan mesin jika digunakan secara konsisten sesuai dengan spesifikasi operasinya (Dewi et al., 2021).

Pengolahan tanah adalah proses mengubah tanah pertanian dengan alat pertanian sedemikian rupa sehingga diperoleh komposisi tanah yang terbaik, baik struktur maupun porositasnya. Tujuan pengolahan tanah adalah untuk menjaga keseimbangan suhu, udara, dan air dalam tanah. Oleh karena itu, pengolahan tanah diperlukan untuk menciptakan lingkungan yang relatif kondusif. (Hamzah et al., 2012). Tujuan pengolahan tanah adalah untuk menciptakan lapisan tanah yang baik yang cocok untuk pertumbuhan tanaman dan mencerminkan kondisi fisik tanah. Struktur tanah yang baik yang dihasilkan oleh penetrasi akar sangat dipengaruhi oleh teknik pengolahan tanah. Struktur tanah akan rusak oleh pengolahan tanah yang berlebihan (Zulkarnaen et al., 2019).

Sistem pertanian sawah di Bali yang dikenal dengan istilah *Subak*. Sebagai sistem irigasi, subak merupakan teknologi perbatasan yang telah menjadi bagian dari tatanan sosial budaya masyarakat setempat (Windia et al., 2016). Secara umum kondisi fisik subak di Bali termasuk di Kabupaten Tabanan jika dibandingkan dengan daerah pertanian lain di luar Bali, memiliki beberapa perbedaan. Kondisi fisik yang dimaksud diantaranya, topografi subak yang memiliki kemiringan lereng berkisar antara 2 -15% (landai – agak miring), sampai kemiringan 15 – 40% (agak miring – agak curam). Petani melakukan kegiatan pertanian di daerah yang cukup subur dengan kemiringan masing-masing 2 sampai 15 persen dan 15 sampai 40 persen. juga pada daerah ini sangat cocok dalam penggunaan traktor tangan berjenis rotari (Badan Pusat Statistik, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efisiensi kinerja traktor tangan rotari dalam pengolahan tanah dengan membandingkan kapasitas kerja teoritis dan aktual. Dan untuk sumber data referensi untuk penelitian tambahan

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada beberapa subak yang berlokasi Kabupaten Tabanan pada wilayah bagian tengah (Sebagian Kecamatan Penebel dan Kecamatan

Marga) hingga wilayah bagian hilir (Kecamatan Tabanan, Kecamatan Kediri, dan Kecamatan Kerambitan) yang memiliki kemiringan lahan 2 – 15% (landai – agak miring). Waktu pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada awal bulan Januari 2021 sampai akhir bulan Maret 2021.

Alat dan Obyek Penelitian

Adapun alat dan obyek yang digunakan saat melaksanakan penelitian antara lain: (1) Traktor tangan rotari dengan daya 10,5 PK digunakan sebagai alat untuk menyelidiki operasinya selama kegiatan pengolahan tanah; (2) Lahan pertanian sebagai objek penelitian pengoperasian traktor tangan rotari dengan maksud untuk mengetahui seberapa baik kinerja traktor tangan putar dalam kegiatan yang berkaitan dengan pengolahan tanah; (3) Stopwatch sebagai alat pengukur waktu yang diperlukan dalam kegiatan pengolahan tanah secara aktual pada lahan; (4) Roll meter sebagai alat untuk mengukur luas lahan pertanian; (5) Kamera ponsel digunakan untuk dokumentasi selama kegiatan penelitian berlangsung; (6) Laptop digunakan untuk mengolah data dan menyusun hasil penelitian yang sudah diperoleh; dan (7) Kuesioner dan responden untuk prasarana mendapatkan informasi mengenai data yang diperlukan selama kegiatan penelitian.

Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data yang dilakukan melalui empat tahap yaitu, survei, wawancara, pengukuran langsung di lapangan dan perhitungan efisiensi.

Survei Lapangan

Data tentang deskripsi wilayah dan keadaan umum pertanian di wilayah tengah-hilir Kabupaten Tabanan, khususnya di Tabanan, Kediri, Kerambitan, Marga, dan sebagian dari Kecamatan Penebel dikumpulkan melalui survei lapangan. Survei ini menggunakan wawancara langsung (panduan wawancara) dengan petani lokal sebagai informan dan observasi langsung ke beberapa lokasi lahan pertanian yang ada (Pradyasuari et al., 2020)

Pengambilan Data Wawancara

Pengambilan data melalui wawancara digunakan untuk mengetahui data kapasitas kerja teoritis pada traktor rotari. Wawancara ini dilaksanakan kepada 30 operator (15 operator wilayah tengah dan 15 operator wilayah hilir) yang menggunakan traktor tangan berjenis rotari. Data yang akan diperoleh dalam tahap ini adalah data rata-rata kecepatan traktor (m/s), rata-rata lebar bajak/komplemen (m) dan kapasitas kerja teoritis (ha/jam).

Setelah mendapatkan data tersebut, selanjutnya Kapasitas kerja teoritis (KKT) dapat dihitung dengan persamaan (Widata, 2015):

$$KKT = 0.36 (v \times lP) \quad [1]$$

Dimana:

KKT : Kapasitas kerja teoritis (ha/jam)
 v : Kecepatan rata-rata (m/s)
 lP : Lebar pembajakan rata-rata (m)
0.36 : Faktor konversi ($1 \text{ m}^2/\text{s} = 0.36 \text{ ha/jam}$)

Pengukuran Langsung di Lapangan

Pada tahap ini dipercaya bahwa informasi akan diperoleh sehubungan dengan batas kerja sebenarnya dari kendaraan pertanian tangan rotasi pada tahap utama latihan perencanaan lahan. Akibatnya, pengukuran dilakukan saat traktor tangan sedang digunakan. Selama wawancara, pengukuran langsung dilakukan di areal yang sama. Tiga kali pengukuran dilakukan di 30 titik lokasi penelitian untuk pengukuran langsung, dan akan dilakukan pengukuran rata-rata. Pada titik ini, data kapasitas kerja aktual (ha/jam), rata-rata waktu kerja (jam), dan rata-rata luas lahan yang ditanami (ha) (Cebro et al., 2018). Setelah mendapatkan data tersebut, Persamaan yang digunakan untuk menghitung Kapasitas Kerja Aktual (KKA) adalah sebagai berikut (Mardinata & Zulkifli, 2014):

$$KKA = L / WK \quad [2]$$

Dimana:

KKA : Kapasitas kerja aktual (ha/jam)
 L : Luas lahan hasil pengolahan (ha)
 WK : Lama waktu kerja (jam)

Efisiensi Kinerja Traktor Rotari

Perbandingan kapasitas kerja teoritis dan aktual dari sebuah traktor dikaitkan dengan efisiensinya dalam dua tahap sebelumnya. Karena efisiensi adalah perbandingan kapasitas kerja teoritis dan aktual yang dinyatakan dalam persentase. Persamaan berikut menyediakan metode untuk menghitung efisiensi olah tanah (Yunus et al., 2016).

$$Efisiensi = KKA / KKT \times 100\% \quad [3]$$

Dimana:

KKA : Kapasitas kerja aktual (ha/jam)
KKT : Kapasitas kerja teoritis (ha/jam)

Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa batasan-batasan yang digunakan agar pelaksanaan penelitian bisa berjalan sesuai rencana, dan agar batasan ini menjadi faktor pembatas agar penelitian tidak melenceng keluar dari tujuan penelitian. Adapun batasan tersebut meliputi (Tikawa et al., 2020): (1) traktor menggunakan mesin diesel 10 PK; (2) kondisi teknis traktor dianggap sama; (3) kemampuan operator

traktor dianggap sama; (4) kemiringan lahan dianggap seragam; (5) hanya pengolahan tanah tahap pertama; (6) tidak akan perpindahan traktor yang sangat ekstrem; dan (7) air untuk pengolahan tanah cukup.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapasitas Kerja Teoritis

Lebar Bajak/ Komplemen Rotari

Dari hasil pengukuran yang dilakukan lebar rotari atau komplemen bajak yang didapatkan adalah 60 cm/ 0.6 m. Sampel yang digunakan untuk mengambil data tersebut berjumlah 30 rotari yang berada di wilayah penelitian. Dari 30 sampel yang diambil tidak ada perbedaan dalam lebar rotari atau komplemen bajak, karena lebar rotari merupakan spesifikasi bawaan pabrik untuk traktor tangan berdaya 10.5 HP yang digunakan sebagai objek penelitian (Siswanto & Pramuhandi, 2015).

Kecepatan Traktor

Dari hasil pengukuran kecepatan rata-rata traktor yang berlangsung selama proses pengolahan tanah tahap pertama adalah 0.718 m/s, mengingat bahwa ada berbagai faktor yang dapat berpengaruh dalam hal ini diantaranya teksur tanah, adanya jerami yang menyangkut pada komplemen rotari traktor, kondisi fisik operator traktor yang tidak bisa membawa traktor dengan kecepatan lebih, juga kondisi traktor yang sudah tidak bagus lagi (Bokings et al., 2013). Nilai kapasitas teoritis relatif tinggi terdapat pada Subak Tajen berlokasi di Desa Tajen Kecamatan Penebel yang memiliki nilai 0.190 ha/jam atau setara dengan 19 are/jam atau 152 are/hari dengan rata-rata jam kerja 8 jam/hari. Hal ini bisa terjadi karena dipengaruhi oleh kecepatan traktor yang sebesar 0.880 m/s dengan lebar komplemen bajak 0.6 m.

Perolehan nilai kapasitas kerja teoritis yang relatif rendah terdapat pada Subak Senapanan berlokasi di Desa Banjar Anyar Kecamatan Kediri yang memiliki nilai 0.127 ha/jam atau setara dengan 12.7 are/jam atau 101.6 are/hari dengan rata-rata jam kerja 8 jam/hari. Hal ini terjadi karena kecepatan traktor rotari hanya sebesar 0.590 m/s. Lambat atau cepatnya suatu traktor rotari dapat disebabkan oleh karakteristik tanah olahan, kadar air pada lahan, operator traktor, kondisi mesin traktor, serta jerami atau sisa padi pasca panen yang menjadi penghambat laju dari traktor rotari itu sendiri (Karimah et al., 2020). Kapasitas kerja teoritis didapatkan dari hasil kali antara lebar pembajakan dengan kecepatan rata-rata traktor lalu dikali dengan 0.36 sebagai faktor konversi,

seperti pada persamaan 1 sehingga diperoleh nilai rata-rata kapasitas kerja teoritis adalah 0.155 ha/jam atau sama dengan 15.5 are/jam atau 124 are/hari dengan rata-rata jam kerja 8 jam/hari karena dalam satu hari mesin traktor rotari tidak bekerja full selama 24 jam.

Kapasitas Kerja Aktual

Luas Lahan yang diolah

Dari hasil pengukuran luasan lahan yang diolah diperoleh hasil rata-rata sebesar 0.053 ha atau setara dengan 5.3 are. Luasan lahan ini diperoleh dari 30 sampel lahan yang sedang melakukan olah tanah tahap pertama. Pengukuran luasan ini dilakukan 3 kali ulangan pada setiap satu lokasi penelitian sehingga diperoleh 90 data luasan lahan yang kemudian dirata-ratakan. Lahan yang dipilih sesuai dengan batasan penelitian yang sudah dibuat, dengan kemiringan lahan yang dianggap seragam antara 2-15%, kadar air untuk pengolahan tanah cukup, dan memiliki luasan lahan yang tidak terlalu berbeda jauh atau ekstrem (Zulkarnaen et al., 2019).

Lama Waktu Pengolahan Lahan

Dari hasil pengukuran lama waktu yang diperlukan untuk mengolah satu luasan lahan pertanian diperoleh hasil rata-rata sebesar 0.585 jam atau setara dengan 35.1 menit untuk pengolahan satu lahannya. Pengukuran ini dilakukan pada 3 lahan di setiap lokasi penelitian, dengan menggunakan stopwatch untuk menghitung lama waktu pengolahan tahap pertama tersebut, dimulai dari saat pertama kali traktor rotari mulai melakukan pembajakan sampai traktor selesai dan berpindah ke lahan selanjutnya. Kemudian hasil dari pengukuran ini dirata-ratakan sehingga didapatkan hasil 0.585 atau sekitar 35.1 menit untuk rata-rata 5.3 are luas lahan atau sekitar 28 x 35 m².

Nilai kapasitas aktual tertinggi ada pada Subak Penatih di Desa Timpag Kecamatan Kerambitan dengan hasil 0.121 ha/jam atau sekitar 12.1 are/jam atau 96.8 are/hari dimana pada satu hari waktu kerja traktor rata-rata 8 jam/hari. Hal ini diperoleh karena luasan lahan yang diolah pada subak tersebut rata-rata 0.082 ha atau sekitar 8.2 are dengan lama waktu pengolahan 0.680 jam atau sekitar 40.1 menit untuk menyelesaikan pengolahan tanah tahap pertama pada satu petak lahan pertanian. Sedangkan, nilai kapasitas kerja aktual yang cukup rendah ada pada Subak Senapahan Desa Banjar Anyar Kecamatan Kediri dengan hasil 0.058 ha/jam atau sekitar 5.8 are/jam atau 46.4 are/hari dengan waktu kerja rata-rata 8 jam/hari, ini terjadi karena luasan lahan yang dapat diolah pada subak ini hanya seluas 0.031 ha atau

sekitar 3.1 are dengan lama waktu pengolahan 0.530 jam atau sekitar 31.8 menit untuk menyelesaikan pengolahan tanah tahap pertama pada satu petak lahan pertanian.

Perbedaan pada hasil kapasitas kerja aktual suatu mesin pengolahan tanah dipengaruhi beberapa factor, yaitu ukuran dan bentuk petakan, topografi wilayah, keadaan traktor, keadaan vegetasi di permukaan tanah, keadaan tanah, tingkat keterampilan operator dan pola pengolahan lahan (Mardinata & Zulkifli, 2014). Kapasitas kerja aktual diperoleh dari hasil bagi antara nilai rata-rata luas lahan pengolahan dengan nilai rata-rata lama waktu kerja seperti pada persamaan (2). Sehingga dapat diperoleh hasil nilai rata-rata kapasitas kerja aktual sebesar 0.089 ha/jam atau sekitar 8.9 are/jam atau 71.2 are/hari dengan rata-rata waktu kerja perharinya 8 jam/hari, ini diperoleh dari rata-rata luas lahan yang diolah sebanyak 0.053 ha atau sekitar 5.3 are dengan lama waktu pengolahan 0.585 jam atau sekitar 35.1 menit untuk pengolahan tanah tahap pertama pada satu petak sawah.

Efisiensi Kinerja Traktor Rotari

Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas kerja aktual dan kapasitas kerja teoritis, diperoleh efisiensi kinerja traktor rotari seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 1. Nilai efisiensi cukup tinggi terdapat pada Subak Penatih Desa Timpag Kecamatan Kerambitan yaitu 66.705 %, hal ini terjadi karena nilai kapasitas kerja aktual di subak tersebut 0.121 ha/jam atau sekitar 12.1 are/jam atau 96.8 are/hari dimana rata-rata waktu kerja 8 jam/hari dan nilai kapasitas kerja teoritis yang diperoleh sebesar 0.181 ha/jam atau sekitar 18.1 are/jam dengan rata-rata waktu kerja 8 jam/hari.

Perbandingan yang tidak terlalu jauh antara nilai aktual dan nilai teoritis ini yang menyebabkan nilai efisiensi pada Subak Penatih relatif tinggi. Sedangkan nilai efisiensi yang relatif rendah ada pada Subak Senapahan Desa Banjar Anyar Kecamatan Kediri, hal ini terjadi karena nilai kapasitas kerja aktual yang diperoleh 0.058 ha/jam atau sekitar 5.8 are/jam atau 46.4 are/hari dengan rata-rata waktu kerja 8 jam/hari dan nilai kapasitas teoritis yang diperoleh 0.127 ha/jam atau sekitar 12.7 are/jam atau 101.6 are/hari dengan rata-rata waktu kerja 8 jam/hari, perbandingan yang sangat besar antara nilai aktual dan nilai teoritis ini yang menyebabkan nilai efisiensi kinerja traktor pada Subak Senapahan relatif rendah.

Tabel 1. Data Efisiensi Kinerja Traktor Rotari

Nama Subak	Kapasitas Kerja	Kapasitas Kerja	Efisiensi (%)
	Aktual (ha/jam)	Teoritis (ha/jam)	
Subak Tajen	0.115	0.190	60.462
Subak Cepik	0.104	0.168	61.930
Subak Dukuh	0.099	0.160	62.128
Subak Buruan	0.097	0.188	51.482
Subak Petung	0.094	0.140	66.667
Subak Sigaran	0.082	0.147	56.019
Subak Tinjak Menjangan	0.094	0.156	60.416
Subak Penataran	0.084	0.168	49.650
Subak Apik Jaring	0.099	0.168	58.794
Subak Jaka	0.090	0.177	50.600
Subak Saih	0.105	0.177	59.360
Subak Gelagah	0.078	0.160	48.799
Subak Kesiut Kawan	0.113	0.171	66.341
Subak Penatih	0.121	0.181	66.705
Subak Desa Timpag	0.076	0.138	55.227
Subak Dukuh Ancak	0.093	0.160	58.328
Subak Anyar Kumpi	0.091	0.153	59.595
Subak Belumbang	0.067	0.136	49.224
Subak Keloda	0.075	0.134	55.765
Subak Gede Bungan Kapal	0.098	0.151	64.739
Subak Empas Buahian	0.065	0.136	47.848
Subak Periukti	0.084	0.145	58.302
Subak Babakan	0.084	0.145	58.283
Subak Kota Pala	0.079	0.136	57.818
Subak Nyitdah III	0.093	0.149	62.399
Subak Mela	0.105	0.179	58.289
Subak Nyitdah II	0.078	0.138	56.704
Subak Gadon I	0.079	0.140	56.253
Subak Sanggulan	0.064	0.132	48.720
Subak Senapahan	0.058	0.127	45.897
Nilai Rata-Rata	0.089	0.155	57.091

Nilai Efisiensi Kinerja Traktor diperoleh dari hasil perbandingan antara nilai aktual dan nilai teoritis, dari 30 sampel lokasi pengambilan data efisiensi diperoleh hasil rata-rata sebesar 57.091 %, nilai efisiensi tidak 100% karena banyak faktor yang berpengaruh saat pengolahan lahan sedang berlangsung seperti kondisi traktor yang berbeda, kondisi lahan yang berbeda, hingga kondisi operator traktor yang kurang terampil dan menyebabkan terjadinya *overlap* (tumpang tindih) yang terjadi pada saat pengolahan lahan tahap pertama berlangsung (Karimah et al., 2020).

KESIMPULAN

Efisiensi kinerja traktor rotari di Kabupaten Tabanan, khususnya pada Kecamatan/ Subak yang dijadikan lokasi pengambilan sampel penelitian memiliki tingkat efisiensi sebesar 57.091 %, yang diperoleh

dari hasil perbandingan nilai aktual sebesar 0.089 ha/jam dan nilai teoritis sebesar 0.155 ha/jam. Nilai ini juga sangat dipengaruhi beberapa faktor yang menyebabkan tidak tercapainya 100% efisiensi, diantaranya perbedaan kondisi traktor yang digunakan, perbedaan kondisi lahan yang diolah serta perbedaan operator pengguna traktor serta terjadinya *overlap* pada saat pengolahan tanah tahap pertama berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. (2015). Analisis Kebutuhan dan Pengelolaan Taktor Tangan pada Kegiatan Pengolahan Tanah Pertanian di Desa Sumber Kalong Kecamatan Kalisat. *Digital Repository Universitas Jember*, 1–43.
- Badan Pusat Statistik. (2019). Kabupaten Tabanan Dalam Angka 2019. *Badan Pusat Statistik*

- Kabupaten Tabanan, 0215–5842*, 1–279.
- Bokings, D. L., Sunarta, I. N., & Narka, I. W. (2013). Karakteristik Terasing Lahan Sawah dan Pengelolaannya di Subak Jatiluwih Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 2(3), 175–183. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT>
- Cebro, I. S., Mandang, T., Hermawan, W., & Desrial, D. (2018). Kinerja Roda Besi Bersirip Multi-Angle untuk Lahan Sawah Terasing. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 6(2), 195–202. <https://doi.org/10.19028/jtep.06.2.195-202>
- Dewi, I., Langai, B. F., & Supriyono, B. U. (2021). Kapasitas Kerja dan Efisiensi Hand Traktor untuk Pengolahan Tanah di Lahan Rawa Pasang Surut Tipe D dan Lahan Rawa Lebak Dangkal di Kalimantan Selatan (Vol. 6).
- Hamzah, H., Kunu, P. J., & Rumakat, A. (2012). Respons Pertumbuhan dan Produksi Ketimun Terhadap Sistem Pengolahan Tanah dan Jarak Tanam. *Agrologia*, 1(2), 106–112.
- Karimah, N., Sugandi, W. K., Thoriq, A., & Yusuf, A. (2020). Analisis Efisiensi Kinerja pada Aktivitas Pengolahan Tanah Sawah secara Manual dan Mekanis. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 8(1), 1–13. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2020.008.01.01>
- Mardinata, Z., & Zulkifli. (2014). Analisis Kapasitas Kerja dan Kebutuhan Bahan Bakar Traktor Tangan Berdasarkan Variasi Pola Pengolahan Tanah, Kedalaman Pembajakan dan Kecepatan Kerja. In *Jl. Kaharudin Nasution Km* (Vol. 34, Issue 3).
- Pradyasuari, N. L. A., Wijaya, I. M. A. S., & Pudja, I. A. R. P. (2020). Tingkat Kepuasan Petani Sayuran dalam Penggunaan Hand Tractor di Desa Candikuning, Baturiti, Tabanan, Bali. *Jurnal Beta (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 8(2), 364–372.
- Siswanto, E., & Pramuhadi, G. (2015). Modul Diklat PKB Guru Alat Mesin Pertanian Pengolahan Lahan Grade 5. *Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia*, 1–149.
- Tikawa, I. G. B., Tika, I. W., & Gunadnya, I. B. P. (2020). Analisis Kebutuhan Traktor Berdasarkan Ketersediaan Air pada Subak di Kabupaten Tabanan. *Jurnal Beta (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 8(2), 329–337. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/beta>
- Widata, S. (2015). Uji Kapasitas Kerja dan Efisiensi Hand Traktor untuk Pengolahan Tanah Lahan Kering. *AgroUPY*, 6(2), 64–70.
- Windia, W., Pusposutardjo, S., Sutawan, N., Sudira, P., Sigit, D., & Arif, S. (2016). SISTEM IRIGASI SUBAK DENGAN LANDASAN TRI HITA KARANA (THK) SEBAGAI TEKNOLOGI SEPADAN DALAM PERTANIAN BERIRIGASI. *Program Pascasarjana UGM*, 3(2), 2–15.
- Yunus, L., Marsuki Iswandi, R., & Hasan, I. (2016). Optimalisasi Kebutuhan Traktor untuk Pengolahan Tanah Sawah di Kecamatan Wundulako Kabupaten Kolaka. *Universitas Halu Oleo*, 2(1), 16–31.
- Zulkarnaen, R. D., Sunarta, I. N., & Trigunasih, N. M. (2019). Pemetaan Kondisi Sifat Fisik Tanah di Subak Jatiluwih Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 8(3), 321–331.