

UJI KINERJA *CULTIVATOR* FIRMAN TIPE FTL-500H DI KELURAHAN WAILAN KECAMATAN TOMOHON UTARA KOTA TOMOHON

*Performance Test of Firman Cultivator Type FTL-500H
in Wailan Village of North Tomohon District of Tomohon City*

Khesilya E. Walangitan¹⁾, Ruland A. Rantung²⁾, Herry F. Pinatik²⁾

Email korespondensi : rulandarrantung@gmail.com

e-mail: khesikhesilya@gmail.com, herrypinatik@unsrat.ac.id

¹⁾Mahasiswa Prodi Teknik Pertanian, ²⁾Dosen Prodi Teknik Pertanian,
Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Unsrat Manado

ABSTRAK

Cultivator Firman Tipe FTL-500H digunakan untuk pengolahan tanah sekunder karena prinsip kerjanya membongkar tanah dan menggemburkan tanah, digunakan untuk memperbaiki aerasi pada tanah dan dapat membuat bedengan. Penelitian bertujuan untuk menguji kinerja Cultivator Firman Tipe FTL-500H di Kelurahan Wailan Kecamatan Tomohon Utara Kota Tomohon, dengan mengkaji kapasitas kerja, efisiensi lapang, jumlah kebutuhan bahan bakar, dan kedalaman lapisan olah tanah. Metode penelitian yang digunakan adalah Observasi yang dilakukan di lapangan atau lahan pertanian dengan luas $30 \times 9 \text{ m}^2$, dan melakukan pengujian sebanyak 3 kali ulangan pada 3 petak yang ukurannya masing-masing $30 \times 3 \text{ m}^2$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan maju 0,556 m/detik, rata-rata RPM mesin yang digunakan adalah 3345 RPM, laju konsumsi bahan bakar minyak 2,452 ltr/jam, kadar air tanah 29,35%. Kapasitas lapang teoritis 0,200 ha/jam, kapasitas lapang efektif 0,188 ha/jam dan efisiensi lapang 93,86%.

Kata kunci: *Cultivator*, pengolahan tanah, uji kinerja

ABSTRACT

Firman FTL-500H Cultivator is used for secondary soil processing because its working principle involves breaking up and loosening the soil, used to improve soil aeration and can create raised beds. Research aimed to test the performance of Firman Cultivator of FTL-500H at Wailan Village of North Tomohon District of Tomohon City, by examining the working capacity, field efficiency, fuel consumption, and depth of the tilled soil layer. Research method used was Observation which was conducted in the field, or agricultural land with an area of $30 \times 9 \text{ m}^2$, and testing was carried out 3 times in 3 plots, each measuring $30 \times 3 \text{ m}^2$. Results showed that the average forward speed of 0.556 m/second, average engine RPM of 3345 RPM, fuel consumption rate of 2.452 liters/hour, and soil moisture content of 29.35%. The theoretical field capacity was 0.200 ha/hour, the effective field capacity was 0.188 ha/hour, and the field efficiency was 93.86%.

Keywords: Cultivator, soil cultivation, performance test.

PENDAHULUAN

Pengolahan tanah adalah salah satu kegiatan persiapan lahan (*land preparation*) yang bertujuan untuk menciptakan kondisi lahan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Pengolahan tanah sangat diperlukan dalam budidaya tanaman dengan menggunakan media tanam tanah. Tanah dapat berfungsi sebagai tempat berkembangnya akar, penyedia unsur hara, dan penyimpan air bagi tanaman. Keadaan tanah secara sifat fisik tanah, meliputi keadaan basah (sawah), kering, berlempung, liat atau keras, dimana kondisi ini menentukan jenis alat dan tenaga penarik yang digunakan.

Seiring pesatnya kemajuan ilmu dan teknologi di bidang pertanian yang semakin canggih, masih terdapat petani yang masih menggunakan cara manual dalam proses pengolahan tanah. Pengolahan tanah secara manual dapat membuat waktu pengolahan menjadi lama dan dibutuhkan tenaga yang besar untuk proses pengolahan lahan. Pertanian moderen memerlukan alat dan teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas. *Cultivator* adalah salah satu alat yang penting dalam proses pertanian (pengolahan tanah), oleh karena itu penting untuk memastikan bahwa alat dan mesin yang digunakan memiliki kinerja yang optimal.

Penggunaan alat mesin pertanian bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha tani, intensitas tanam, mengurangi kehilangan hasil, meningkatkan mutu dan nilai tambah produk pertanian serta memudahkan pekerjaan (Ananto *et al.*, 2010). Kegiatan pengolahan tanah terdiri dari dua yaitu pengolahan tanah pertama (primer) dan pengolahan tanah kedua (sekunder). Salah satu alat yang dapat digunakan untuk pengolahan tanah kedua yaitu *cultivator*.

Cultivator adalah salah satu alat yang bisa digunakan sebagai alat pengolahan tanah kedua (penggemburan), termasuk *cultivator* Firman Tipe FTL-500H. *Cultivator* Firman ini digunakan untuk pengolahan tanah sekunder karena prinsip kerjanya yakni membongkar tanah dan menggemburkan tanah, dan digunakan untuk memperbaiki aerasi pada tanah dan dapat membuat bedengan.

Cultivator Firman tipe FTL-500H yang dimiliki oleh Fakultas Pertanian khususnya Prodi Teknik Pertanian yang merupakan bantuan pemerintah diyakini sudah mengalami pengujian oleh pihak pabrikan tentang kinerja alat tersebut, namun belum diketahuinya data tentang kinerja dari penggunaan alat pengolahan tanah

cultivator firman tipe FTL-500H di Kelurahan Wailan, Kota Tomohon sehingga penelitian ini dipandang perlunya untuk dilakukan, agar dapat memberikan informasi tentang hasil kerja dari *cultivator* tersebut.

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui uji kinerja *cultivator* Firman Tipe FTL-500H dengan menguji kapasitas kerja, efisiensi lapang, kebutuhan penggunaan bahan bakar, dan kedalaman lapisan olah tanah. *Cultivator* Firman Tipe FTL-500H agar dapat memberikan pemahaman yang berguna bagi petani dalam pemilihan alat yang sesuai dalam pengolahan lahan. Manfaat dari penelitian ini untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang kinerja dari alat *Cultivator* Firman Tipe-500H ini.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Unsrat di Kelurahan Wailan, Kecamatan Tomohon Utara, Kota Tomohon, pada bulan Mei 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cultivator* Firman Tipe FTL-500H, *Techometer*, *Soil Analyzer*, meteran, gelas ukur, kalkulator, dan alat tulis menlis. Bahan yang digunakan adalah BBM (bahan bakar minyak).

Metode Penelitian

Metode penelitian ini secara kuantitatif dengan menggunakan Metode Observasi, yang dilakukan di lapangan atau lahan pertanian dengan luas 30 x 9 m² dan melakukan pengujian sebanyak 3 kali ulangan pada 3 petak yang ukurannya masing-masing 30 x 3 m² dan *head land* pada setiap ulangan berjumlah 2 kali berputar dengan total *head land* pada 3 ulangan sebanyak 6 kali berputar dengan menggunakan pola balik rapat.

Hal-hal yang Diamati :

Waktu tempuh, Kedalaman lapisan olah tanah, Lebar kerja alat, Penggunaan bahan bakar, RPM mesin, dan Kadar air tanah.

Analisis Data

a. Kapasitas Lapang Teoritis

$$KLT = 0,36 (v \times lp)$$

di mana :

KLT : Kapasitas lapang teoritis (Ha/jam)

Lp : Lebar Pengerjaan Alat (m)

V : Kecepatan rata-rata (m/detik)

0,36 : Faktor konversi

b. Kapasitas Lapang Efektif

$$KLE = L / Wk$$

di mana :

KLE : Kapasitas Lapang Efektif (ha/jam)

L : Luas Lahan Hasil Penanaman (m²)

Wk : Waktu Kerja (jam)

c. Efisiensi Lapang

$$EF = \frac{KLE}{KLT} \times 100\%$$

di mana :

EF = Efisiensi Lapang (ha/jam)

KLE = Kapasitas Lapang Efektif (ha/jam)

KLT = Kapasitas Lapang Teoritis (ha/jam).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Penelitian



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Kelurahan Wailan merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Tomohon Utara, Kota Tomohon, Provinsi Sulawesi Utara. Kelurahan Wailan memiliki ketinggian 2.580 m dpl dan memiliki luas daerah yaitu 3.26 km², jumlah penduduk ± 4.568 jiwa dengan mata pencaharian sebagian besar adalah bertani.

Kelurahan ini memiliki sumber daya dan budaya yang khas seperti halnya kelurahan di sekitarnya, dan tekstur tanahnya adalah lempung berpasir. Lahan yang digunakan dalam penelitian adalah Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado dengan luas 3,9 ha.

Performa kinerja dari *Cultivator* Firman Tipe FTL-500H yang diuji dalam penelitian ini terdiri dari: kapasitas kerja, efisiensi lapang, dan penggunaan bahan bakar (BBM). Kemudian menghitung kapasitas kerja dengan beberapa variabel yang diukur yaitu: waktu tempuh (detik), waktu total (detik) kedalaman olah tanah (cm), dan kadar air tanah (%). Tabel 1 menunjukkan kecepatan putaran mesin (RPM), kecepatan maju rata-rata (m/detik), waktu tempuh (detik), waktu berputar (detik) dan waktu total (detik).

Tabel 1. Kecepatan Putaran Mesin, Rata-rata Waktu Tempuh, Rata-rata Waktu Berputar, Waktu Total, Rata-rata Kecepatan Maju

Ulangan	Kecepatan putaran mesin (rpm)	Rata-rata Waktu Tempuh (detik)	Rata-rata Waktu Berputar (detik)	Waktu Total (detik)	Rata-rata Kecepatan Maju (m/detik)
1	3332	53,21	4,52	168,65	0,566
2	3329	52,31	4,39	165,69	0,577
3	3373	57,19	6,23	184,04	0,525
Rata-rata	3345	54,24	5,06	127,79	0,556

Ket : Lebar kerja alat= 1 m, Luas Lahan= 30 x 3 m²,
Panjang lintasan= 30 m, Head Land= 2

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata waktu tempuh adalah 54,24 detik. Waktu tempuh ini diperoleh melalui 3 petak lahan penelitian. Lahan yang digunakan sudah diolah dengan melakukan pengolahan tanah pertama menggunakan Bajak Singkal, dilanjutkan dengan Bajak Rotari untuk proses penghancuran bongkahan-bongkahan kecil.

Perbedaan waktu tempuh dalam proses pengolahan tanah menggunakan *Cultivator* dipengaruhi oleh berbagai faktor:

1. Kondisi tanah: tekstur tanah berpasir, liat, atau berlempung, kelembapan dan kepadatan tanah dapat mempercepat atau memperlambat proses. Tanah yang terlalu

- keras atau terlalu basah memerlukan waktu lebih lama
2. Kemampuan Operator: Pengalaman operator juga memengaruhi waktu tempuh. Operator yang lebih berpengalaman dapat mengoperasikan alat dengan lebih efisien
 3. Waktu tempuh ini masih dapat ditingkatkan bila kondisi kadar air lahan sesuai dengan proses kerja alat pengolahan tanah kedua yaitu berkisar 20 - 30%.

Waktu Berputar

Dapat dilihat pada Tabel 1 diperoleh nilai rata-rata waktu berputar (*head land*) yaitu 5,06 detik. Waktu berputar dihitung ketika *Cultivator* berpindah pada lintasan selanjutnya. Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya perbedaan waktu pada *head land* disebabkan karena sisa-sisa rumput yang belum dibersihkan dan adanya kerikil yang menjadi penghambat pada titik berbalik sehingga memperlambat *Cultivator* tersebut pada saat berbalik arah.

Waktu Total

Pada Tabel 1 rata-rata waktu total yang diperoleh pada 3 ulangan tersebut adalah 127,79 detik. Waktu total dihitung dari sejak awal menempuh Lintasan 1 pada ulangan 1 hingga pada Lintasan ke-9 pada ulangan 2 dan 3 yang sudah termasuk waktu tempuh sebanyak 9 kali dan waktu berputar *head land* sebanyak 6 kali.

Kecepatan Putaran Mesin

Alat *Cultivator* Firman Tipe FTL 500-H ini mempunyai kecepatan putaran mesin maksimal 3600 RPM. Rata-rata kecepatan putaran mesin yang digunakan pada penelitian ini adalah 3345 RPM sesuai dengan kecepatan putaran mesin yang digunakan pada saat pra penelitian di Kelurahan Wailan, Kota Tomohon.

Kapasitas Lapang Teoritis, Kapasitas Lapang Efektif, Efisiensi Lapang

Tabel 2. Kapasitas Lapang Teoritis, Kapasitas Lapang Efektif, Efisiensi Lapang

Ulangan	Kapasitas Lapang Teoritis (Ha/Jam)	Kapasitas Lapang Efektif (Ha/Jam)	Efisiensi Lapang (%)
1	0,204	0,192	94,28
2	0,208	0,196	94,14
3	0,189	0,176	93,15
Rata-rata	0,200	0,188	93,86

Kapasitas Lapang Teoritis, Kapasitas Lapang Efektif, dan Efisiensi Lapang tertera pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan rata-rata Kapasitas Lapang Teoritis yang diperoleh adalah 0,200 Ha/Jam. Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) diperoleh melalui kemampuan waktu yang dibutuhkan sepenuhnya suatu alat dalam menyelesaikan penggemburan. Kapasitas Lapang Efektif (KLE) diperoleh melalui rata-rata kemampuan kerja dari suatu alat dalam menyelesaikan penggemburan atau rata-rata luasan kerja per jumlah waktu yang dibutuhkan, sehingga didapatkan rata-rata kapasitas lapang efektif pada penelitian ini adalah 0,188 Ha/Jam. Efisiensi lapang (EL) tergantung dari kapasitas lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif, karena efisiensi lapang merupakan perbandingan antara kapasitas lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif. Rata-rata efisiensi lapang yang diperoleh pada 3 ulangan tersebut adalah 93,86%.

Berdasarkan penelitian Salindeho (2024) bahwa rata-rata kinerja yang didapatkan pada penggemburan tanah dengan menggunakan *Cultivator* Matsumoto MTM-800G adalah 39,29%, sedangkan pada penelitian ini performa kerja dari *Cultivator* Firman Tipe FTL 500h adalah 93,86%. Dapat dilihat efisiensi yang diperoleh sangatlah berbeda, dikarenakan alat yang digunakan sebelumnya sudah cukup lama digunakan berkisar 3 - 4 tahun dan hanya menggunakan pola maju mundur sehingga banyak waktu hilang yang didapatkan dan efisiensi yang diperoleh lebih rendah, sedangkan alat *Cultivator* Firman Tipe FTL-500H merupakan alat yang masih baru.

Konsumsi Bahan Bakar

Pada Tabel 3 dapat dilihat rata-rata konsumsi bahan bakar, total waktu kerja dan kecepatan konsumsi bahan bakar.

Ulangan	Konsumsi Bahan Bakar (ml)	Total Waktu Kerja (jam)	Laju Konsumsi Bahan Bakar (litr/Jam)
1	132	0,047	2,809
2	110	0,046	2,391
3	110	0,051	2,157
Rata-Rata	117	0,048	2,452

Tabel 3 menunjukkan rata-rata bahan bakar minyak yang digunakan adalah Pertalite sebanyak 117 ml. Kecepatan konsumsi bahan bakar rata-rata yang diperoleh 2.452 ltr/jam.

Kadar Air Tanah

Rata-rata kadar air tanah terlihat pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan rata-rata

Tabel 4. Kadar Air Tanah

Sampel	Ulangan 1 (%)	Ulangan 2 (%)	Ulangan 3 (%)
1	28,73%	30,12%	28,24%
2	28,00%	28,68%	30,37%
3	30,24%	30,99%	28,76%
Rata-Rata	28,99%	29,93%	29,12%

kadar air yang diperoleh pada ulangan 1 adalah 28,99%, pada ulangan 2 didapatkan rata-rata 29,93% dan pada ulangan 3 juga 29,12%. Kadar air yang diperoleh cukup tinggi karena sebelum melakukan penelitian di minggu sebelumnya daerah tersebut terkena curah hujan yang cukup panjang sehingga menyebabkan tanahnya masih sedikit basah. Untuk data kadar air tanah diperoleh dari proses pengeringan menggunakan oven.

Kadar air tanah yang ideal untuk pertanian berkisar antara 20 - 30% untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal. Pada Tabel 4, rata-rata kadar air yang diperoleh berbeda meskipun lahan terlihat seragam, kondisi tanah bisa berbeda di lokasi yang sama.

Kedalaman Lapisan Olah Tanah

Rata-rata kedalaman lapisan olah tanah dari penggemburan *Cultivator* Firman Tipe FTL-500H pada Lintasan 1 adalah 11,8 cm, Lintasan 2 11,4 cm dan Lintasan 3 11,6 cm. Kedalaman olah tanah diukur setiap ulangan pada tiga titik yaitu pengolahan pertama, kemudian pengolahan kedua, dan pengolahan tanah ketiga. Kedalaman tanam kacang tanah yaitu 2 - 3 cm dan kedalaman daerah perakarannya 15 - 20 cm.

Kedalaman tanah sangat mempengaruhi jenis tanaman yang dapat tumbuh di dalamnya. Tanah yang lebih dalam umumnya dapat menyediakan lebih banyak air dan nutrisi bagi tanaman agar proses kehidupan di daerah perakaran bisa tercapai jika pengolahan tanah sampai di daerah perakaran, dibandingkan tanah yang lebih dangkal.

Tabel 5 menjelaskan tentang rata-rata kedalaman lapisan olah tanah.

Tabel 5. Kedalaman Lapisan Olah Tanah

Ulangan	Lintasan 1 (cm)	Lintasan 2 (cm)	Lintasan 3 (cm)
1	11,2	11,9	12,3
2	12,5	11,6	10,8
3	11,6	10,8	11,8
Rata-rata	11,8	11,4	11,6

Nampak pada Tabel 5 bahwa kedalaman lapisan olah tanah tidak sesuai dengan spesifikasi alat yang ada yaitu kedalaman bajak 15-25 cm dan rata-rata kedalaman lapisan olah tanah yang diperoleh pada penelitian ini adalah 11,6 cm.

Adapun faktor yang mempengaruhi kedalaman lapisan olah tanah pada penelitian ini antara lain :

1. Kecepatan mesin yang terlalu cepat atau terlalu lambat dapat mempengaruhi kedalaman pengolahan tanah. Kecepatan yang terlalu tinggi bisa menyebabkan alat tidak menggali tanah cukup dalam, sedangkan kecepatan terlalu lambat bisa menyebabkan pengolahan tanah yang terlalu dalam,
2. Pengaturan kedalaman tidak sempat diatur sehingga kedalaman yang diperoleh tidak maksimal. Data pabrikan menunjukkan kedalaman pengolahan adalah 15-25 cm sedangkan hasil penelitian diperoleh hanya 11,6 cm.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. *Cultivator* Firman Tipe FTL-500H menghasilkan Kapasitas Lapang Teoritis 0,200 ha/jam, Kapasitas Lapang Efektif 0,188 ha/jam, dan Efisiensi Lapang

- sebesar 93,86 %.
2. Kedalaman lapisan olah tanah adalah 11,6 cm.
 3. Laju konsumsi bahan bakar minyak adalah 2,452 ltr/jam.
 4. Kadar air tanah yang diperoleh adalah 29,35%.

Saran

Kedalaman lapisan olah tanah yang diperoleh tidak sesuai, maka pada penelitian selanjutnya disarankan perlu ada perlakuan kecepatan maju dan pengaturan kedalaman yang tersedia pada *Cultivator* disesuaikan dengan kebutuhan kedalaman tanah bagi tanaman yang akan ditanam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananto, E.E., Astanto, Sutrisno, Suwangsa, E., Soentoro. 2010. Perbaikan Penanganan Panen dan Pasca Panen di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. Laporan Teknis P2SLPS2. Badan Litbang Pertanian.
- Bertanam. 2023. Alat Pertanian Modern, Kelebihan Dan Kekurangan Cultivator website: <https://www.bertanam.com/alat-pertanian-modern-kelebihan-dan-kekurangan-cultivator/>
- Salindeho, N. 2024. Uji Kinerja Alat Pengolahan Tanah Cultivator Matsumoto Mtm-800 G Di Greenhouse Kelurahan Talete Dua Kota Tomohon. Skripsi. Universitas Sam Ratulangi: Manado
- Tim E. 2023. Struktur dan Tekstur Tanah-pengertian, jenis, hingga fungsinya, Februari 2024 website: <https://www.99.co/id/panduan/struktur-dan-tekstur-tanah-pengertian-jenis-hingga-fungsinya/>