

UNJUK KERJA ALAT PENYIANG MEKANIS (CULTIVATOR) TIPE CAKAR BAJAPADA LAHAN KERING

(Performance Of A Claw-Type Mechanical Cultivator On Dry Land)

Iqbal^{1*)}, Nuratika¹⁾, Mursalim¹⁾, Junaedi Muhidong¹⁾, Daniel Useng¹⁾, dan Khaeril Anwar²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknologi Industri pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia

^{*)} email korespondensi: iqbaliqma@unhas.ac.id

ABSTRACT

Soil tillage is an essential stage in crop cultivation aimed at improving soil physical properties to support optimal plant growth. The use of agricultural machinery, such as cultivators, provides an effective solution to enhance work efficiency compared to conventional methods. This study aimed to evaluate the performance of a mechanical weeder, specifically a steel claw-type quick cultivator, on dry land. The study was conducted at the Experimental Farm of the Faculty of Agriculture, Hasanuddin University. The method involved direct field testing by measuring several parameters, including working width, forward speed, land area, theoretical field capacity (TFC), effective field capacity (EFC), field efficiency, and fuel consumption. The results showed that the theoretical field capacity ranged from 0.089 to 0.140 ha/h, while the effective field capacity ranged from 0.054 to 0.087 ha/h. The field efficiency ranged from 60.90% to 61.82%, influenced by variations in land surface conditions. Fuel consumption remained relatively stable during operation. Overall, the steel claw-type quick cultivator is more optimally used for secondary tillage rather than primary tillage.

Keywords: Cultivator, Dry Land, Field Capacity, Efficiency, Agricultural Mechanization.

ABSTRAK

Pengolahan tanah merupakan tahapan penting dalam budidaya tanaman yang bertujuan memperbaiki sifat fisik tanah guna mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Penggunaan alat dan mesin pertanian (alsintan), seperti cultivator, menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi kerja dibandingkan metode konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja alat penyiang mekanis berupa cultivator quick tipe cakar baja pada lahan kering. Penelitian dilaksanakan di Experimental Farm Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Metode yang digunakan adalah pengujian langsung di lapangan dengan mengukur parameter lebar kerja, kecepatan maju, luas lahan, kapasitas lapang teoritis (KLT), kapasitas lapang efektif (KLE), efisiensi lapang, dan konsumsi bahan bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas lapang teoritis berkisar antara 0,089–0,140 ha/jam, sedangkan kapasitas lapang efektif berkisar antara 0,054–0,087 ha/jam. Efisiensi lapang yang diperoleh berada pada kisaran 60,90–61,82%, yang dipengaruhi oleh kondisi permukaan lahan. Konsumsi bahan bakar relatif stabil selama pengoperasian. Secara umum, cultivator quick tipe cakar baja lebih optimal digunakan pada pengolahan tanah sekunder dibandingkan pengolahan tanah primer.

Kata Kunci: Cultivator, Lahan Kering, Kapasitas Lapang, Efisiensi, Mekanisasi Pertanian.

PENDAHULUAN

Pengolahan tanah merupakan salah satu tahap awal dalam sistem budidaya tanaman yang berperan dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aerasi, serta mempermudah penetrasi akar tanaman. Seiring perkembangan teknologi, penggunaan alat dan mesin pertanian (alsintan) semakin meningkat sebagai upaya untuk meningkatkan efisiensi kerja dan produktivitas pertanian (Hadiutomo, 2012).

Salah satu alsintan yang banyak digunakan adalah cultivator, yang berfungsi untuk menggemburkan tanah sekaligus mengendalikan gulma. Cultivator tipe cakar baja bekerja dengan cara membongkar tanah dan memotong akar gulma, sehingga mampu meningkatkan kualitas pengolahan tanah serta efisiensi tenaga kerja (Srivastava et al., 1993). Penggunaan cultivator pada lahan kering memiliki tantangan tersendiri, terutama terkait kondisi permukaan tanah yang tidak seragam. Variasi kondisi lahan dapat mempengaruhi kecepatan kerja, kapasitas lapang, serta efisiensi alat (Ariesman, 2012). Oleh karena itu, diperlukan evaluasi kinerja alat untuk mengetahui tingkat efektivitas penggunaannya pada kondisi lahan tertentu.

Pengolahan tanah merupakan tahap awal yang sangat penting dalam sistem budidaya tanaman karena berperan dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aerasi, serta mendukung perkembangan akar tanaman. Seiring perkembangan teknologi, penggunaan alat dan mesin pertanian (alsintan) menjadi semakin penting dalam meningkatkan efisiensi kerja dan produktivitas pertanian modern (Chen, X., 2025).

Penggunaan alsintan seperti cultivator memungkinkan peningkatan kapasitas kerja serta efisiensi penggunaan tenaga kerja dibandingkan metode konvensional. Selain itu, mekanisasi pertanian juga terbukti mampu meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan input produksi secara signifikan (Chen, X., 2025).

Cultivator merupakan alat pengolahan tanah sekunder yang bekerja dengan cara membongkar dan menghancurkan agregat tanah serta memotong akar gulma. Parameter utama dalam evaluasi kinerja cultivator meliputi kapasitas lapang teoritis, kapasitas lapang efektif, dan efisiensi lapang (Sultan, A., Workesa, M., 2025). Kapasitas lapang teoritis ditentukan oleh kecepatan dan lebar kerja alat, sedangkan kapasitas lapang efektif dipengaruhi oleh kondisi lapangan dan kehilangan waktu selama operasi (Sultan, A., Workesa, M., 2025).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kondisi lahan, kecepatan operasi, dan keterampilan operator sangat mempengaruhi efisiensi kerja alat pertanian (Herranz-Matey, I., & Ruiz-Garcia, L. 2025). Selain itu, penerapan teknologi pengolahan tanah yang tepat juga dapat meningkatkan efisiensi energi serta mengurangi dampak lingkungan dalam sistem pertanian (Zhang, Y., et al. 2024).

Meskipun penggunaan cultivator cukup luas, evaluasi kinerja alat khususnya pada kondisi lahan kering masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja cultivator quick tipe cakar baja dalam hal kapasitas kerja, efisiensi, dan konsumsi bahan bakar.

Tujuan Penelitian

1. Menentukan kapasitas lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif cultivator quick tipe cakar baja.
2. Menganalisis efisiensi kerja alat pada lahan kering.
3. Mengkaji konsumsi bahan bakar selama pengoperasian alat.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan meliputi cultivator quick tipe cakar baja, meteran, stopwatch, kamera, dan alat tulis.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bahan bakar Bensin.

Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini, dilakukan pada lahan kering dimana lahan tersebut belum dilakukan pengolahan tanah. Pada penelitian lahan akan dibagi menjadi 2 kemudian mengukur lahan kering dengan luas yang sesuai hasil pengukuran, lahan tersebut akan digemburkan menggunakan secara langsung pengoperasian *cultivator quick* tipe cakar baja menggunakan pola pengolahan tanah yaitu pola bolak-balik rapat yang dapat dilihat pada gambar 1, karena pola ini sesuai dengan metode pengujian yang akan dilakukan dan tidak menyulitkan operator untuk berbelok. Kemudian untuk mengetahui kapasitas lapang efektif yaitu diukur berdasarkan luas hasil kerja dibagi dengan waktu yang dibutuhkan dilapangan sedangkan kapasitas lapang teoritis yaitu hasil pengkalian antara nilai kecepatan maju mesin penyang tipe cakar dengan lebar kerja mesin penyang.

a. Persiapan

Persiapan yaitu hal-hal yang dipersiapkan sebelum melakukan pengambilan data yaitu observasi lahan yang akan digunakan, pengecekan alat dan bahan teknis yang mendukung pengujian alat.

b. Pelaksanaan

Pengambilan data penelitian dilakukan setelah mesin siap untuk dapat dioperasikan. Setelah diperoleh kondisi yang diharapkan, dilakukan pengujian efektivitas kerja mesin *cultivator quick* tipe cakar baja pada pengoperasian di lahan tanaman kering dimulai dari tahapan yang diantaranya terdiri dari:

1. Melakukan *survey* lokasi penelitian
2. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
3. Melakukan beberapa pengukuran terhadap beberapa parameter yaitu :
 - Lebar Kerja (cm)
Untuk mengukur lebar olahan tanah, dilakukan dengan menggunakan meteran setelah tanah diolah menggunakan *cultivator*.
 - Kecepatan Maju (km/jam)

Untuk mengetahui kecepatan, dilakukan dengan menghitung berapa lama waktu yang digunakan oleh *cultivator* dalam jarak 15 m dengan melakukan pengulangan sebanyak 2 kali.

- Kapasitas Kerja (jam/ha)

Kapasitas kerja dilakukan dengan dua parameter yaitu kapasitas kerja lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif. Kapasitas kerja lapang teoritis dilakukan dengan mengukur lebar kerja lahan yang diolah kemudian mengukur kecepatan maju *cultivator* dalam jarak 15 m dengan melakukan pengulangan sebanyak 2 kali dengan menggunakan persamaan (1). Sedangkan kapasitas lapang efektif dilakukan dengan mengukur beberapa lama waktu yang diperlukan untuk mengolah tanah dan berapa luas lahan yang diolah dengan menggunakan persamaan (2). Untuk menghitung Pengukuran efisiensi lapang dapat dihitung dari hasil nilai kapasitas lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif. Rumus yang digunakan untuk efisiensi lapang menggunakan persamaan (3).

a) Mengukur jumlah bahan bakar yang digunakan.

b) Melakukan analisis dan pengolahan data.

Rumus yang digunakan

a. Kapasitas Lapang Teoritis

$$KLT = 0,36 (Ip \times V) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

KLT = kapasitas lapang teoritis (ha/jam)

Ip = lebar pengerjaan rata-rata (m)

V = kecepatan rata-rata (m/s)

0,36 = faktor konversi (1 m²/s = 0,36) ha/jam

b. Kapasitas Lapang Efektif

$$KLE = \frac{A}{Tp} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

KLE = kapasitas lapang efektif penyiangan (ha/jam)

A = luas tanah yang disiangi (ha)

Tp = waktu total untuk operasi (jam)

c. Efisiensi Lapang

$$Ef = \left(\frac{KLE}{KLT} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan

Ef = efisiensi lapang penyiangan (%)

KLE = kapasitas lapang efektif (ha/jam)

KLT = kapasitas lapang teoritis (ha/jam)

d. Konsumsi Bahan Bakar

$$F_c = \frac{F_v}{T_p} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

Fc = konsumsi bahan bakar

Fv = jumlah bahan bakar yang digunakan selama operasi dalam satu petak uji (liter).

Tp = total waktu yang digunakan untuk operasi dalam satu petak uji (jam).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lahan

Lahan pertama memiliki permukaan relatif datar, sedangkan lahan kedua memiliki gundukan yang menyebabkan hambatan kerja alat. Kondisi ini mempengaruhi kecepatan operasi dan kapasitas kerja alat. Berikut adalah spesifikasi Cultivator yang diuji.

Tabel 1. Spesifikasi Cultivator yang diuji

| No | Parameter | Spesifikasi Cultivator |
|----|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1 | Berat | 115 kg |
| 2 | Dimensi | 145 × 65 × 130 cm |
| 3 | Merek | QUICK |
| 4 | Tipe | Cakar Baja |
| 5 | Digunakan untuk | Pengolahan tanah dan pencampuran pupuk |
| 6 | Perlengkapan Standar | Roda Karet, Main Blade B |
| 7 | Perlengkapan Opsional (yang dapat dibeli) | Main Blade J, Main Blade S , Ridger, Roda Besi (Iron Wheel), RTH |
| 8 | Fitur | Stang Kemudi Penyetelan 3 Posisi |
| 9 | Mesin Penggerak | HONDA GX200 |
| 10 | Power | 3600 rpm |
| 11 | Isi Silinder | 196 cc |
| 12 | Kapasitas Tangki Bahan Bakar | 3,6 liter |
| 13 | Sistem Pendingin | Udara |
| 14 | Penerus Daya | V-Belt bergigi dengan tensioner |
| 15 | Cara Mengoperasikan | Maju 2, Mundur 1 |
| 16 | Made in | Indonesia |

Kapasitas Lapang Teoritis (KLT)

Nilai KLT pada lahan pertama sebesar 0,140 ha/jam dan pada lahan kedua sebesar 0,089 ha/jam. Perbedaan ini disebabkan oleh variasi kecepatan maju alat yang dipengaruhi oleh kondisi permukaan lahan.

Semakin tinggi kecepatan dan lebar kerja alat, maka kapasitas lapang teoritis akan semakin besar. Hal ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa kapasitas lapang teoritis merupakan fungsi dari kecepatan operasi dan lebar kerja alat.

Kapasitas lapang teoritis merupakan kapasitas maksimum yang dapat dicapai oleh alat apabila beroperasi tanpa kehilangan waktu dan memanfaatkan lebar kerja secara penuh. Nilai KLT dipengaruhi oleh kecepatan operasi dan lebar kerja alat (Sultan, A., Workesa, M., 2025)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai KLT pada lahan pertama lebih tinggi dibandingkan lahan kedua. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kecepatan operasi akibat kondisi permukaan lahan. Temuan ini sejalan

dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kecepatan kerja alat sangat menentukan kapasitas lapang teoritis (Herranz-Matey, I., & Ruiz-Garcia, L., 2025)

Kapasitas Lapang Efektif (KLE)

Nilai KLE pada lahan pertama sebesar 0,087 ha/jam, sedangkan pada lahan kedua sebesar 0,054 ha/jam. Nilai ini lebih rendah dibandingkan KLT karena adanya kehilangan waktu di lapangan seperti waktu belok dan penyesuaian arah.

Perbedaan kondisi lahan menyebabkan peningkatan waktu kerja pada lahan kedua, sehingga menurunkan kapasitas lapang efektif. Kapasitas lapang efektif menggambarkan kinerja aktual alat di lapangan dengan mempertimbangkan waktu hilang selama operasi. Nilai KLE selalu lebih rendah dibandingkan KLT karena adanya faktor kehilangan waktu seperti belok, berhenti, dan penyesuaian arah (Sultan, A., Workesa, M., 2025).

Perbedaan kondisi lahan pada penelitian ini menyebabkan peningkatan waktu kerja pada lahan kedua, sehingga nilai KLE menjadi lebih rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa kondisi topografi dan hambatan lapangan berpengaruh signifikan terhadap kinerja alat pertanian (Herranz-Matey, I., & Ruiz-Garcia, L., 2025)

Efisiensi Lapang

Efisiensi kerja alat pada lahan pertama sebesar 61,82% dan pada lahan kedua sebesar 60,90%. Nilai ini tergolong sedang untuk operasi pengolahan tanah menggunakan alat mekanis skala kecil.

Efisiensi dipengaruhi oleh faktor teknis seperti kondisi lahan, keterampilan operator, serta pola pengolahan tanah. Semakin sedikit waktu yang terbuang, maka efisiensi kerja akan semakin tinggi.

Efisiensi lapang merupakan perbandingan antara kapasitas lapang efektif dan kapasitas lapang teoritis. Nilai efisiensi mencerminkan tingkat optimalisasi penggunaan alat di lapangan (Sultan, A., Workesa, M., 2025).

Nilai efisiensi yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 60–62%, yang tergolong moderat untuk alat pengolahan tanah skala kecil. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa efisiensi kerja alat sangat dipengaruhi oleh manajemen operasi dan kondisi lahan (Mohamed, H.D., et al., 2021)

Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar selama pengujian relatif stabil. Namun, untuk standar pelaporan ilmiah, konsumsi bahan bakar sebaiknya dinyatakan dalam satuan liter per jam (L/jam) atau liter per hektar (L/ha) agar lebih representatif.

Penggunaan bahan bakar dipengaruhi oleh kecepatan mesin, kedalaman olah, serta kondisi tanah. Beban kerja yang lebih berat akan meningkatkan konsumsi bahan bakar.

Konsumsi bahan bakar merupakan indikator penting dalam evaluasi kinerja alat karena berkaitan dengan efisiensi energi dan biaya operasional. Penggunaan bahan bakar dipengaruhi oleh beban kerja, kecepatan operasi, serta kondisi tanah (Zaalouk, A., et al., 2024).

Dalam penelitian ini, konsumsi bahan bakar relatif stabil, yang menunjukkan bahwa alat bekerja dalam kondisi operasi yang cukup optimal. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penggunaan alat yang sesuai dengan kondisi lahan dapat meningkatkan efisiensi energi (Zhang, Y., et al., 2024).

KESIMPULAN

1. Kapasitas lapang teoritis cultivator berkisar antara 0,089–0,140 ha/jam, sedangkan kapasitas lapang efektif berkisar antara 0,054–0,087 ha/jam.
2. Efisiensi kerja alat berada pada kisaran 60,90–61,82% dan dipengaruhi oleh kondisi lahan.
3. Cultivator quick tipe cakar baja lebih efektif digunakan pada pengolahan tanah sekunder dibandingkan pengolahan tanah primer.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariesman. 2012. *Pola Pengolahan Tanah pada Lahan Kering*. Universitas Hasanuddin.
- Bio Conference. (2024). Performance testing of mini tiller cultivator.
- Chen, X. (2025). The role of modern agricultural technologies in improving agricultural productivity. *Frontiers in Plant Science*.
- Herranz-Matey, I., & Ruiz-Garcia, L. (2025). Agricultural tractor efficiency development as a sustainable model. *International Journal of Agricultural Sustainability*.
- Kalinin, A.B., et al. (2024). Improvement of cultivator efficiency. *Tractors and Agricultural Machinery*.
- Kumar, R., et al. (2024). Precision agriculture and farming efficiency. *Journal of Experimental Agriculture International*.
- Liu, C., et al. (2025). Agricultural machinery services and fertilizer reduction. *Frontiers in Sustainable Food Systems*.
- Mohamed, H.D., et al. (2021). Field performance evaluation of combined cultivator. *Journal of Agronomy Research*.
- Purwanto, D., et al. 2019. Analisis penggunaan alat mesin pertanian berbasis traktor tangan. *Agritech*, 38(3), 313–320.
- Rahaman, S., et al. (2025). Performance evaluation of mini-tractor drawn cultivator. *International Journal of Agriculture and Plant Science*.
- Srivastava, A.K., Goering, C.E., & Rohrbach, R.P. 1993. *Engineering Principles of Agricultural Machines*. Michigan: ASAE.
- Sultan, A., Workesa, M. (2025). Development and Performance Evaluation of Animal Drawn Integrated Secondary Tillage Implement. *American Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 10(4), 71-77. <https://doi.org/10.11648/j.ajmie.20251004.11>
- Wang, Y., Li, H., & Feng, X. (2025). Research progress on agricultural equipments for precision planting and harvesting. *Agriculture*, 15(14), 1513.
- Zaalouk, A., et al. (2024). Field efficiency and performance evaluation of rotary tillage. *Al-Azhar Journal of Agricultural Engineering*.
- Zhang, Y., et al. (2024). Optimization of tillage and fertilization practices. *Journal of Integrative Agriculture*.
- Zulhanafiah, & Paman, U. (2024). Performance evaluation of farm machinery utilization. *Journal of Agricultural Engineering*.