



---

## KAJIAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI PENGOLAHAN TANAH PADA BUDIDAYA TEBU

Oleh

Wenny Amaliah<sup>1)</sup> & I Wayan Astika<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Staff pengajar Program Studi Budi Daya Tanaman Hortikultura, Politeknik Pertanian  
dan Peternakan Mapena.

<sup>2</sup>Staff pengajar Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, IPB University

Email: <sup>1</sup>[wennyamaliah@mapena.ac.id](mailto:wennyamaliah@mapena.ac.id)

### Abstrak

Pengolahan tanah menggunakan traktor roda-4 sudah menjadi kebutuhan dan kewajiban dalam proses budi daya tebu untuk memperbaiki kualitas fisik tanah sehingga tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan kualitas yang baik. Pengolahan tanah untuk lahan tebu dilakukan sebanyak dua kali pembajakan dan pembuatan alur. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas dan efisiensi dari pengolahan tanah di lahan perkebunan tebu dengan tenaga traktor roda-4 yang menggunakan tiga jenis implemen. Parameter unjuk kerja traktor dalam pengolahan tanah yang meliputi slip roda, kapasitas kerja yang terdiri atas kapasitas lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif, efisiensi lapang. Hasil pengamatan kinerja traktor menunjukkan bahwa kapasitas lapang teoritis yang terbesar yakni pada kegiatan pengkairan, kapasitas lapang efektif yang terbesar pada kegiatan putus akar, dan efisiensi yang tertinggi adalah pengolahan tanah pertama atau bajak I.

**Kata Kunci:** Budidaya Tebu, Pengolahan Tanah & Uji Kinerja Traktor

### PENDAHULUAN

Pembukaan lahan secara mekanisasi dengan menggunakan traktor dapat dilakukan apabila tanah memenuhi persyaratan. Tanah yang dapat diolah oleh traktor merupakan tanah yang cukup kering, tidak banyak terdapat batu, dan terdapat jalan traktor untuk masuk ke lahan. Pengolahan tanah menggunakan traktor roda-4 sudah menjadi kebutuhan dan kewajiban dalam proses budi daya tebu. Tindakan pengolahan tanah secara mekanis yang efektif dapat menghasilkan densitas tanah optimum yang baik untuk pertumbuhan tebu maksimum sehingga diperoleh produktivitas tebu dan gula maksimum (Pramuhadi 2009). Pengolahan tanah pada kebun tebu yang dilakukan secara mekanisasi melalui beberapa tahapan meliputi pengolahan tanah pertama (primer), pengolahan tanah kedua (sekunder) dan pengkairan (pembuatan alur dan parit). Pengolahan tanah subsoiling 2 kali, harrowing 1 kali dan furrowing 1 kali serta penambahan

blotong dan abu ketel dengan dosis 40 t ha<sup>-1</sup> mampu memperbaiki porositas tanah sehingga meningkatkan tinggi tanaman tebu (Nita *et al.* 2015).

Pengolahan tanah pertama (primer) disebut juga bajak I yakni dengan cara tanah dipotong dan dibalik menggunakan implement bajak piring (*disc plow*) yang menggunakan sumber tenaga traktor roda-4. Tanah hasil pengolahan bajak I berupa tanah bongkahan dengan ketentuan kedalaman yang ditetapkan yakni 25-30 cm. Manfaat lain dari pengolahan tanah pertama yakni untuk menghancurkan gulma dan “dongkelan” atau sisa tanaman tebu yang tidak tertebang dan bagian perakaran. Pengolahan tanah kedua (sekunder) disebut juga bajak II dilakukan untuk memecah tanah bongkahan hasil dari pengolahan tanah pertama. Kedalaman bajak II yang harus memenuhi kedalaman 25-30 cm. Arah lintasan traktor pada bajak II memotong lintasan bajak I 45°-90°. Hal ini diharapkan agar semua



permukaan tanah terolah dengan sempurna dengan pertimbangan bahwa penggunaan bentuk bajak dan kecepatan gerak maju traktor yang berbeda pada pengolahan tanah dapat mempengaruhi sifat fisik tanah yang meliputi kadar air tanah, berat isi tanah (*bulk density*), berat jenis tanah (*true density*), porositas tanah, dan distribusi ukuran agregat (Latiefuddin dan Lutfi 2013).

Kinerja traktor dalam pengolahan tanah perlu dikaji untuk mengetahui kualitas dan kuantitas dari hasil olahan tanah. Pada umumnya, pekerjaan pengolahan tanah ini akan menentukan kualitas fisik tanah dan mempengaruhi pertumbuhan tebu. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas dan efisiensi dari pengolahan tanah di lahan perkebunan tebu dengan tenaga traktor roda-4 yang menggunakan tiga jenis implemen. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai tolok ukur dalam pengolahan tanah selanjutnya agar kualitas dan kuantitas pengolahan tanah perkebunan tebu terus meningkat.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kebun tebu milik petani sekitar yang disewa oleh Pabrik Gula Poerwodadie Kecamatan Karangrejo, Kabupaten Magetan, PT. Perkebunan Nusantara XI yang seluas 1.106 ha. Sumber tenaga untuk pengolahan tanah diperoleh dari traktor roda-4 New Holland TS90 dengan daya Traktor sebesar 90 HP yang tipe penggandengan traktor dengan implemen menggunakan *3-point hitch*. Karakteristik implemen bajak piring (*disc plow*) memiliki tinggi bajak 123 cm, lebar bajak 140 cm, panjang bajak 283 cm yang memiliki 4 *disc* dengan diameter *disc* 66 cm. Pada pengolahan tanah ketiga atau pengkairan digunakan implemen kair 3 mata yang memiliki spesifikasi tinggi 129 cm, lebar implemen 268 cm, dengan jumlah 3 mata kair yang memiliki tinggi mata kair 53 cm, panjang mata kair 80 cm, jarak antar mata kair 100 cm. Pada kegiatan putus akar menggunakan implemen *chisel* (bajak putus

akar) yang memiliki spesifikasi tinggi 124 cm, lebar implemen 97 cm, panjang 260 cm dengan jumlah mata sebanyak 6 *disc* yang memiliki panjang mata 13 cm, lebar mata 36 cm dan tinggi sayap mata 29 cm.

Pengamatan uji kinerja traktor roda empat dalam pengolahan tanah di kebun tebu yang disewa PG. Poerwodadie, PT. Perkebunan Nusantara XI meliputi:

1. Pengolahan tanah primer  
Keadaan tanah yang digunakan dalam penelitian tidak terdapat batuan dan topografi tanah membentuk gundukan tanah sisa bumbunan tanama tebu. Vegetasi di permukaan tanah masih terdapat sisa pembakaran sisa tebang tebu (daun kering dan daun pucuk tebu).
2. Pengolahan tanah sekunder  
Keadaan tanah tidak terdapat batuan, topografi tanah tidak rata hasil dari pengolahan tanah pertama (Bajak I) dengan vegetasi di permukaan tanah sudah tidak ada tumbuhan
3. Pengolahan tanah ketiga (pengkairan)  
Keadaan tanah tidak terdapat batuan, tanah sudah mendapat perlakuan bajak I dan bajak II sehingga tanah sudah rata dan tidak terdapat vegetasi sama sekali.
4. Putus akar  
Keadaan tanah menggunduk membentuk alur tanam (juringan) tebu dan terdapat got di tengah lahan yang sebagian tergenangi air. Tanah sebagian basah dan sebagian kering. Vegetasi di permukaan tanah terdapat tanama tebu ratoon yang sudah tumbuh setelah dikepras.

Saat pengamatan dilakukan pengukuran secara langsung terhadap lebar kerja (cm) untuk mengetahui lebar kerja dan lebar olahan tanah, kedalaman kerja (cm) untuk mengetahui kedalaman hasil olahan, waktu tempuh dalam jarak 20 m, waktu belok, waktu kerja keseluruhan dan luas lahan. Setiap pengamatan dilakukan sebanyak 10 ulangan. Hasil pengamatan digunakan untuk menghitung beberapa parameter unjuk kerja traktor dalam



pengolahan tanah yang meliputi slip roda, kapasitas kerja yang terdiri atas kapasitas lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif, efisiensi lapang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil slip dari pengukuran kinerja traktor dapat dilihat pada tabel di atas. Tampak yang paling besar yakni pada Pengolahan tanah bajak II sebesar 28.07%. Hal ini terjadi karena arah jalan traktor untuk bajak II memotong arah lintasan traktor saat bajak I, sehingga roda traktor mengalami kesulitan untuk melaju dengan topografi tanah yang tidak rata dan membentuk potongan-potongan tanah. Slip yang terjadi pada pengolahan tanah pengkairan diperoleh nilai cukup kecil meskipun arah lintasan traktor untuk pengkairan juga memotong lintasan traktor bajak II karena kondisi tanah sudah lebih gembur setelah sebelumnya sudah diolah dua kali.

Nilai slip yang paling rendah di antara semua pekerjaan yakni pada pekerjaan putus akar. Slip yang terjadi hanya 15,00% tersebut dipengaruhi juga oleh topografi tanah dan jenis pekerjaan yang dilakukan. Pada saat pekerjaan putus akar, topografi tanah terdapat alur tanam dan lintasan traktor searah dengan arah lintasan tersebut, sehingga memudahkan jalannya traktor tanpa banyak hambatan. Jenis pekerjaan putus akar yang agak ringan juga dapat menjadi faktor rendahnya slip yang terjadi. Pengolahan tanah putus akar hanya berkedalaman 16.9 cm yang jauh berbeda dengan pengolahan tanah lainnya.

**Tabel 1. Hasil pengukuran dan perhitungan unjuk kerja traktor**

Parameter	Pengolahan Tanah			
	Bajak I	Bajak II	Pengkairan	Putus Akar
Slip (%)	26.07	28.07	16.25	15.00
KLT (ha/jam)	0.50	0.60	1.05	0.58
KLE (ha/jam)	0.33	0.35	0.31	0.37
Efisiensi (%)	66.43	58.82	29.52	64.53
Kedalaman rata-rata(cm)	26.20	26.90	29.75	16.9

Waktu belok rata-rata (detik)	20.69	16.38	38.80	51.02
-------------------------------	-------	-------	-------	-------

Kapasitas lapang teoritis atau KLT merupakan kapasitas kerja traktor secara teoritis dalam pekerjaannya di lapangan. KLT dapat diperoleh dengan mengalikan kecepatan traktor dengan lebar pengolahan dari traktor sekali jalan dalam satu alur. KLT yang terbesar pada pekerjaan pengolahan tanah yakni pada kegiatan pengkairan. Hal ini terjadi karena lebar pengolahan tanah saat pengkairan lebih besar dari pada kegiatan lainnya. Selain itu, slip yang merupakan komponen yang juga berpengaruh pada kecepatan traktor, pada proses pengkairan nilai slip sangat rendah sehingga KLT pada pekerjaan pengkairan memiliki hasil yang paling besar. Sedangkan untuk KLT yang paling kecil yakni pada kegiatan pengolahan tanah pertama atau bajak I. Nilai yang sangat kecil dikarenakan pada pengolahan tanah pertaman, kondisi tanah masih benar-benar padat dan untuk melakukan pengolahan harus lebih teliti sehingga dapat memperlambat pekerjaan.

**Gambar 1 Kondisi tanah setelah pembajakan I**





## Gambar 2 Lahan setelah dilakukan pengkairan



Kapasitas lapang efektif merupakan kemampuan kerja alat atau mesin dilapangan untuk menyelesaikan pekerjaan pengolahan yang didasarkan atas waktu lapang total yaitu jumlah waktu kerja lapang efektif ditambah waktu yang hilang. Kapasitas lapang efektif (KLE) dapat menunjukkan besarnya luas lahan yang diolah per satuan waktu tertentu. Kapasitas lapang efektif pada keempat jenis pengolahan tanah tersebut tidak jauh berbeda, nilainya hampir sama. Hasil KLE terendah yakni pada pengolahan tanah pengkairan, ini kebalikan pada hasil nilai KLT dimana pada pengolahan tanah pengkairan KLT yang dihasilkan memiliki nilai tertinggi. Hal ini dipengaruhi oleh pola kerja dari pengkairan. Pekerjaan pengkairan memiliki pola yang harus mengulangi hasil olahan tanah sebelumnya yang dimaksudkan agar hasil kairannya tetap lurus dan jarak PKP tidak berubah-ubah. Maka hasilnya pekerjaan akan membutuhkan waktu yang lama meskipun lebar olahannya juga cukup besar.

Parameter yang mempengaruhi efisiensi yakni kecepatan traktor, lebar pengolahan, dan pola pengolahan tanah di lapangan. Efisiensi lapang merupakan perbandingan antara KLE dengan KLT sebagai pembaginya. Efisiensi lapang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan kerja alat atau mesin yang digunakan. Semakin tinggi efisiensi lapang maka akan semakin tinggi kemampuan kerja alat atau mesin (Nugrahadi 2009). Berdasarkan pengukuran di lapangan, nilai efisiensi yang paling rendah yakni pada kegiatan pengkairan.

Seperti sudah dibahas sebelumnya, bahwa nilai KLT pengkairan sangat tinggi sedangkan nilai KLE nya yang paling rendah. Karena efisiensi merupakan hasil dari perbandingan KLE terhadap KLT maka efisiensi yang dihasilkan pun sangat rendah.

Faktor pendukung efisiensi yang rendah pada saat pengkairan dengan implemen kair bermata tiga yakni pada saat traktor berjalan sekali, seharusnya didapatkan tiga alur tanam. Namun, pada kenyataannya alur tanam ketiga akan dikair lagi karena untuk menjaga jarak tanam PKP agar tetap lurus dan sesuai yang diharapkan lebarnya. Alur tanam ketiga yang dibuat traktor dan diolah lagi tersebut menjadikan berkurangnya kapasitas kerja traktor yang akhirnya menyebabkan kapasitas lapang efektif dan efisiensi pengolahan tanah pengkairan sangat rendah. Selain itu, waktu belok yang cukup lama pada pengkairan juga menyebabkan ketidakefisienan pengolahan tanah pengkairan. Efisiensi yang paling tinggi yakni pada pengolahan tanah pertama, karena nilai KLE dan KLT dari pengolahan tanah tersebut tidak berbeda jauh. Sehingga hasil efisiensinya pun cukup tinggi.

Selain hasil kinerja yang berhubungan dengan waktu pengerjaannya, terdapat juga hasil kinerja traktor yang dapat diukur dan berhubungan dengan kualitas pengolahannya. Kualitas hasil kerja traktor dapat dilihat melalui kedalaman pengolahan yang dihasilkan. Kedalaman pengolahan tanah ini akan berpengaruh langsung pada pertumbuhan tebu dan produksi tebu yang dihasilkan. Apabila pengolahan tanah yang dihasilkan memiliki kedalaman tanah sesuai yang diharapkan yakni cukup kedalamannya, maka pertumbuhan akar tanaman akan lebih baik dibandingkan dengan tanah dengan kedalaman pengolahan yang lebih kecil. Pertumbuhan akar ini akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman tebu, karena semakin baik pertumbuhan akarnya maka nutrisi yang dapat diserap oleh akar akan lebih banyak sehingga kebutuhan nutrisi tanaman tebu dapat terpenuhi dengan sempurna.



Kedalaman pengolahan tanah di PG. Poerwodadie rata-rata sudah memenuhi standar operasional yang ditetapkan oleh PTP Nusantara XI yakni sekitar 25-30 cm kecuali untuk pengolahan tanah putus akar yang belum terdapat standarnya.

Waktu belok dalam pekerjaan pengolahan tanah akan berpengaruh pada KLE, dimana waktu belok akan mempengaruhi waktu kerja keseluruhan dari kegiatan pengolahan tanah. Jika waktu belok semakin besar, maka waktu pengerjaan akan terpengaruh juga. Meski demikian, waktu belok tidak sepenuhnya menjadi faktor penambahan waktu kerja, karena waktu untuk istirahat operator dan waktu perbaikan atau pemeliharaan mesin yang dilakukan saat pengolahan tanah juga berpengaruh. Namun waktu-waktu tersebut sulit untuk dilakukan pengamatannya pada saat pengolahan dikarenakan perbedaan tipe operator dan perbaikan serta perawatan tidak menentu.

Kedalaman olah pada setiap pengolahan tanah didapatkan kegiatan pengkairan memiliki kedalaman olah yang paling besar, namun untuk nilai KLE merupakan paling kecil diantara keempat jenis pengolahan. Hal ini berlawanan dengan hasil pengolahan putus akar, didapatkan kedalaman olah paling kecil sedangkan KLE nya paling besar. Hasil ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Nugrahadi (2009) pada skripsinya, bahwa semakin besar kedalaman olah, maka nilai KLE nya akan semakin kecil. Hal tersebut karena hubungan antara beban kerja traktor, pada saat kedalaman olah semakin dalam ke tanah, maka beban traktor akan semakin besar sehingga kecepatan traktor akan lebih kecil dan berpengaruh pada waktu kerja yang semakin lama. Waktu kerja yang semakin besar, akan berpengaruh pada perhitungan KLE.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Pengamatan dan pengukuran unjuk kerja traktor yang dilakukan di kebun tebu lahan sewa PG. Poerwodadie didapatkan bahwa

kapasitas lapang teoritis yang terbesar yakni pada kegiatan pengkairan. Kapasitas lapang efektif yang terbesar yakni pada kegiatan putus akar, dan efisiensi yang tertinggi yakni pada pengolahan tanah pertama atau bajak I. Hasil ini diharapkan dapat ditingkatkan lagi sehingga kegiatan pengolahan tanah pada lahan tebu dapat lebih baik lagi. Pada saat kegiatan budidaya tebu, terdapat beberapa hambatan yang disebabkan oleh alat dan mesin atau dari pekerja. Hambatan dari pekerja yakni saat jumlah pekerja borongan yang kurang terpenuhi sehingga kegiatan harus ditunda. Selain itu, penggunaan alat dan mesin budidaya beberapa kali mengalami hambatan berupa kerusakan pada komponennya. Kerusakan ini mengakibatkan pekerjaan pun tertunda dan pengolahan tanah akan lebih lama yang mengakibatkan mundurnya waktu tanam.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Pujo Sumarsono yang sudah memberikan arahan selama pengambilan data pengolahan tanah di perkebunan tebu sewa oleh PG. Poerwodadi, PT. Perkebunan Nusantara XI, Magetan, Jawa Timur.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bagian Tanaman Wilayah Tiu PT. Perkebunan Nusantara XI (persero). 2010. *Buku Saku SKW: Panduan Teknik Budidaya Tebu*. PT. Perkebunan Nusantara XI. Surabaya.
- [2] Latiefuddin H, Lutfi M. 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* 1 (3): 274-281.
- [3] Nita CV, Siswanto B, Utomo WH. 2015. Pengaruh pengolahan tanah dan pemberian bahan organik (blotong dan abu ketel) terhadap porositas tanah dan pertumbuhan tanaman tebu pada ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 2 (1): 119-127.
- [4] Nugrahadi H. 2009. Kinerja Mesin Pengolahan Tanah pada Budidaya Tebu



---

Lahan Kering di PG Pesantren Baru, Kediri [skripsi]. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

- [5] Pramuhadi G. 2009. Mekanisasi Usahatani Budidaya Tebu Lahan Kering. Pangan XVIII No. 55.
- [6] Suastawa IN, Hermawan W, dan Sembiring EN. 2000. Konstruksi dan Pengukuran Kinerja Traktor Pertanian. Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.