

jTEP

JURNAL KETEKNIKAN PERTANIAN

P-ISSN No. 2407-0475 E-ISSN No. 2338-8439

Vol. 6, No. 1, April 2018



Publikasi Resmi
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia
(Indonesian Society of Agricultural Engineering)
bekerjasama dengan
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem - FATETA
Institut Pertanian Bogor



Jurnal Keteknikan Pertanian (JTEP) terakreditasi berdasarkan SK Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset dan Teknologi Nomor I/E/KPT/2015 tanggal 21 September 2015. Selain itu, JTEP juga telah terdaftar pada Crossref dan telah memiliki Digital Object Identifier (DOI) dan telah terindeks pada ISJD, IPI, Google Scholar dan DOAJ. JTEP terbit tiga kali setahun yaitu bulan April, Agustus dan Desember, dan mulai tahun ini berisi 15 naskah untuk setiap nomornya. Peningkatan jumlah naskah pada setiap nomornya ini dimaksudkan untuk mengurangi masa tunggu dengan tidak menurunkan kualitas naskah yang dipublikasikan. Jurnal berkala ilmiah ini berkiprah dalam pengembangan ilmu keteknikan untuk pertanian tropika dan lingkungan hayati. Jurnal ini diterbitkan dua kali setahun baik dalam edisi cetak maupun edisi online. Penulis makalah tidak dibatasi pada anggota PERTETA tetapi terbuka bagi masyarakat umum. Lingkup makalah, antara lain meliputi teknik sumberdaya lahan dan air, alat dan mesin budidaya pertanian, lingkungan dan bangunan pertanian, energi alternatif dan elektrifikasi, ergonomika dan elektronika pertanian, teknik pengolahan pangan dan hasil pertanian, manajemen dan sistem informasi pertanian. Makalah dikelompokkan dalam invited paper yang menyajikan isu aktual nasional dan internasional, review perkembangan penelitian, atau penerapan ilmu dan teknologi, technical paper hasil penelitian, penerapan, atau diseminasi, serta research methodology berkaitan pengembangan modul, metode, prosedur, program aplikasi, dan lain sebagainya. Penulisan naskah harus mengikuti panduan penulisan seperti tercantum pada website dan naskah dikirim secara elektronik (online submission) melalui <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep>.

Penanggungjawab:

Ketua Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia
Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

Dewan Redaksi:

Ketua : Wawan Hermawan (Scopus ID: 6602716827, Institut Pertanian Bogor)
Anggota : Asep Sapei (Institut Pertanian Bogor)
Kudang Boro Seminar (Scopus ID: 54897890200, Institut Pertanian Bogor)
Daniel Saputra (Scopus ID: 6507392012, Universitas Sriwijaya - Palembang)
Bambang Purwantana (Universitas Gadjah Mada - Yogyakarta)
Yohanes Aris Purwanto (Scopus ID: 6506369700, Institut Pertanian Bogor)
Muhammad Faiz Syuaib (Scopus ID: 55368844900, Institut Pertanian Bogor)
Salengke (Scopus ID: 6507093353, Universitas Hasanuddin - Makassar)
I Made Anom Sutrisna Wijaya (Scopus ID: 56530783200, Universitas Udayana - Bali)

Redaksi Pelaksana:

Ketua : Rokhani Hasbullah (Scopus ID: 55782905900, Institut Pertanian Bogor)
Sekretaris : Lenny Saulia (Scopus ID: 16744818700, Institut Pertanian Bogor)
Bendahara : Hanim Zuhrotul Amanah (Universitas Gadjah Mada - Yogyakarta)
Anggota : Dyah Wulandani (Scopus ID: 1883926600, Institut Pertanian Bogor)
Usman Ahmad (Scopus ID: 55947981500, Institut Pertanian Bogor)
Satyanto Krido Saptomo (Scopus ID: 6507219391, Institut Pertanian Bogor)
Slamet Widodo (Scopus ID: 22636442900, Institut Pertanian Bogor)
Liyantono (Scopus ID: 54906200300, Institut Pertanian Bogor)
Administrasi : Diana Nursolehat (Institut Pertanian Bogor)

Penerbit: Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA) bekerjasama dengan Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor.

Alamat: Jurnal Keteknikan Pertanian, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem,
Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680.
Telp. 0251-8624 503, Fax 0251-8623 026,
E-mail: jtep@ipb.ac.id atau jurnaltep@yahoo.com
Website: web.ipb.ac.id/~jtep atau <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep>

Rekening: BRI, KCP-IPB, No.0595-01-003461-50-9 a/n: Jurnal Keteknikan Pertanian

Percetakan: PT. Binakerta Makmur Saputra, Jakarta

Ucapan Terima Kasih

Redaksi Jurnal Keteknikan Pertanian mengucapkan terima kasih kepada para Mitra Bebestari yang telah menelaah (*me-review*) Naskah pada penerbitan Vol. 6 No. 1 April 2018. Ucapan terima kasih disampaikan kepada: Prof.Dr.Ir. Edward Saleh, MS (Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya), Prof.Dr.Ir. Nurpilihan Bafdal, M.Sc (Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran), Prof.Dr.Ir. Lilik Sutiarto, M.eng (Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Universitas Gadjah Mada), Dr.Ir. Andri Prima Nugroho, STP., M.Sc (Universitas Gadjah Mada), Prof.Dr.Ir. Bambang Purwantana (Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Universitas Gadjah Mada), Dr.Ir. Radite Praeko Agus Setiawan, M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor), Prof.Ir. I Made Anom Sutrisna Wijaya, M.App.Sc., Ph.D (Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana), Dr.Ir. Amin Rejo, M.P (Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya), Prof.Dr.Ir. Daniel Saputra, MS (Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya), Prof.Dr.Ir. Hasbi, MSi (Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya), Dr. Siti Nikmatin, M.Si (Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor), Dr. Farkhan (PT. CNC Controller Indonesia), Dr. Alimuddin, ST., MM., MT (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa) Dr. Dedy Wirawan Soedibyo, STP., M.Si (Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Jember), Dr. Radi, STP., M.Eng (Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Universitas Gadjah Mada), Dr.Ir. Lenny Saulia, M.Si (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc (Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Universitas Gadjah Mada), Dr.Ir. Rokhani Hasbullah, M.Si (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr. Andasuryani, STP., M.Si (Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Andalas), Dr.Ir. I Wayan Budiastara, M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. I Dewa Made Subrata (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr. Ir. Nora H. Pandjaitan, DEA (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. Rusnam, MS (Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas), Dr. Radi, STP., M.Eng (Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Universitas Gadjah Mada), Dr. Suhardi, STP., MP (Program Studi Keteknikan Pertanian, Universitas Hasanuddin) Dr. Ir. Yuli Suharnoto, M.Eng (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor).

Technical Paper

**Kinerja Mesin Olah Tanah, Tanam dan Siang (*Motasi*)
pada Budidaya Tanaman Kedelai di Lahan Alfisol**

*Performances of A Combined Mechanical Plower, Planter and Weeder
for Soybean Farming in Alfisol Land*

Gatot Suharto Abdul Fatah, Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat.

Email: gsafatah@litbang.pertanian.go.id

Yoga Angangga Yogi, Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat.

Email: yogayogi@litbang.pertanian.go.id

Wijiyono, Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Email: wijiono@litbang.pertanian.go.id

Abstract

Shortage of labor in soybean cultivation in upland area is becoming a serious problem in terms of supporting the government program of soybean self-sufficiency. Therefore, application of appropriate mechanical technology is essential, particularly those that are applicable for farmers and farmer groups. One of them is the combined machine for plowing, harrowing, planting and weeding engineered by Indonesian Legumes and Tuber Crops Research Institute (ILETRI), namely MOTASI that can be applied for soybean cultivation in the soil with dry light texture. MOTASI consists of three main components, viz: engine motor (5.5 HP), transmission (4 HP), and the plower, harrower, planter and weeder. The total weight of the machine equipped was about 75 up to 90 kg, depending on the component used. The objective of this study was to test the performances of MOTASI which was conducted at the Muneng Experimental Station, Probolinggo. The results showed that the machine operated fairly well with a capacity of plowing, harrowing, planting and weeding was 23.7 hours/ha, 7.9 hours/ha, 12.3 hours/ha and 11.1 hours/ha, respectively. Superior to previous machine because it is lighter and easier to maintain. This study suggests that MOTASI is technically and economically promising to be applied for soybean cultivation in the light dry soil (Alfisol).

Keywords: soybean cultivation, plower, harrower, planter and weeder

Abstrak

Semakin langkanya tenaga kerja pada budidaya kedelai di lahan kering menjadi salah satu kendala dalam menunjang program pemerintah untuk mencapai swasembada kedelai. Untuk itu diperlukan introduksi teknologi mekanis tepat guna dan multiguna yang dapat diterapkan ditingkat petani maupun kelompok tani. Salah satunya adalah mesin untuk pengolahan tanah, penanaman dan penyiangan (MOTASI) hasil rakitan Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) untuk budidaya kedelai di lahan kering bertekstur ringan (Alfisol). MOTASI terdiri dari tiga komponen utama, yaitu : mesin penggerak (5,5 HP), transmisi (4,0 HP) dan komponen alat (olah, tanam dan siang). Berat total mesin berkisar 75 – 90 kg, tergantung komponen alat yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji kinerja mesin tersebut di Kebun Percobaan Muneng, Probolinggo pada MK II 2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin tersebut dapat dioperasikan dengan baik dengan kapasitas masing masing 23.7 jam/ha untuk pengolahan tanah, penggaruan 7.9 jam/ha, penanaman 12.3 jam/ha, dan penyiangan 11.1 jam/ha. MOTASI lebih unggul bila dibandingkan dengan mesin sebelumnya, karena lebih ringan dan mudah merawatnya. Kesimpulannya MOTASI mempunyai peluang secara teknis untuk diterapkan pada budidaya kedelai di lahan kering bertekstur ringan (Alfisol).

Kata kunci : budidaya kedelai, mesin pengolah, penanam dan penyiang

Diterima: 28 Desember 2016; Disetujui: 21 Februari 2018

Pendahuluan

Kedelai merupakan sumber utama protein nabati dan minyak yang telah menjadi tanaman komoditi penting di dunia. Permintaan di masa mendatang untuk kedelai akan terus meningkat karena peningkatan populasi dunia, perubahan pola makan, dan permintaan minyak nabati (FAO, 2013).

Arah kebijakan umum kedaulatan pangan dalam RPJMN 2015-2019 adalah: pemantapan ketahanan pangan menuju kemandirian pangan dengan peningkatan produksi pangan pokok, stabilisasi harga bahan pangan, terjaminnya bahan pangan yang aman dan berkualitas dengan nilai gizi yang meningkat serta meningkatnya kesejahteraan pelaku usaha pangan. Salah satu strategi utama pemerintah adalah dengan melakukan peningkatan ketersediaan pangan melalui penguatan kapasitas produksi dalam negeri termasuk komoditas kedelai (Zakaria, 2010 ; Kementerian Pertanian, 2015).

Pemerintah telah mencanangkan program swasembada kedelai (Sinar Tani, 2009). Upaya untuk mengurangi biaya produksi dapat dilakukan dengan menggunakan mekanisasi pertanian. Penggunaan mekanisasi pertanian dapat menekan biaya tenaga kerja yang tinggi (Wang *et al.*, 2016). Program swasembada tersebut seringkali terkendala karena penanganan pra dan pasca panen yang belum optimal, khususnya pada pertanaman kedelai di lahan kering. Salah satu masalah yang dihadapi adalah tingginya kebutuhan tenaga yang diperlukan untuk kegiatan tersebut. Pengolahan, penanaman dan penyiangan kedelai sesuai dengan rekomendasi para peneliti kedelai perlu dilakukan agar tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik dan berdaya hasil tinggi (Arsyad *et al.*, 2007).

Dalam pelaksanaan usaha tani kedelai, upah tenaga kerja dapat mencapai lebih dari 75% dari total biaya produksi (Suparlan *et al.*, 2015). Hal ini menjadi permasalahan yang cukup memberatkan para petani. Belum lagi adanya permasalahan menurunnya ketersediaan tenaga kerja pertanian yang beralih ke sektor non pertanian, sehingga kondisi demikian menjadi salah satu kendala dalam mendukung keberlanjutan pelaksanaan usaha tani kedelai.

Untuk meningkatkan produktivitas kedelai di lahan kering perlu ditunjang dengan penerapan mekanisasi pertanian yang selektif, karena kondisi sosial ekonomi petani belum memungkinkan untuk sepenuhnya menerapkan mekanisasi pada usahatani (Suparlan *et al.*, 2015). Balai Besar Mekanisasi Pertanian, Serpong telah merekayasa mesin tanam yang dapat mengikuti kontur tanah (Anonim, 2007); (Pitoyo, 2007), namun masih belum optimal untuk diterapkan di lahan kering petani karena untuk mengoperasikannya diperlukan traktor tangan atau traktor empat roda sebagai penarik alatnya. Oleh karena itu diperlukan mesin pengolahan, penanam dan penyiangan yang lebih optimal, dan

Tabel 1. Uji Kinerja MOTASI di Kebun Percobaan Muneng.

Tanam Kedelai	Waktu	Luas
I	30 Juli 2014	0,15 ha
II	4 September 2014	0,15 ha
III	30 Oktober 2014	0,15 ha

dapat disarankan untuk kegiatan mekanisasi selektif tersebut.

Kekurangan dari alat dan mesin pertanian yang sudah ada tersebut, diperbaiki dengan merekayasa mesin penyiangan (Fatah *et al.*, 2007), kemudian pada tahun 2008 merekayasa komponen alat tanam (Fatah *et al.*, 2008). Untuk meningkatkan kinerja mesin yang dibuat tersebut maka dilakukan modifikasi dengan menambahkan implemen untuk mengolah tanah (Fatah *et al.*, 2009). Dengan demikian mesin yang telah direkayasa dapat dipergunakan mengolah tanah, mananam dan menyiangan untuk tanaman kedelai.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji mesin olah, tanam dan siang (MOTASI) di tanah Alfisol (Kebun Percobaan Muneng), agar secara teknis layak untuk diterapkan ditingkat petani pengguna.

Metodologi Penelitian

Uji kinerja pendahuluan dilakukan di Laboratorium Mekanisasi dan Rekayasa Balitkabi. Kemudian uji kinerja di lapangan dilaksanakan pada lahan kering tanah ringan tipe E1 dengan kandungan fraksi liat 22%, debu 36% dan pasir 42% (Lampiran 1a dan 1b) di Kebun Percobaan Muneng, Kecamatan Sumberasih, Kabupaten Probolinggo pada MK 2014, dengan luas 0.45 ha. Mesin yang diuji adalah MOTASI dan alat yang digunakan untuk uji kinerja adalah, meteran dengan panjang 50 m, dan 3 m, penggaris dengan panjang 0.3 m dan stop watch. Adapun uji kinerja MOTASI seperti pada Tabel 1.

Parameter yang diamati dibatasi pada aspek teknis alat, meliputi :

1. Mesin pengolahan: kecepatan maju, konsumsi bahan bakar, kedalaman pengolahan, lebar pengolahan, kapasitas pengolahan.
2. Mesin penggaruan: kecepatan maju, konsumsi bahan bakar, kedalaman penggaruan, lebar penggaruan, kapasitas penggaruan.
3. Mesin penanam: kecepatan maju, konsumsi bahan bakar, kedalaman tanam, jarak tanam, jumlah populasi tanaman dan kapasitas penanaman.
4. Mesin penyiangan: kecepatan maju, konsumsi bahan bakar, kedalaman penyiangan, lebar penyiangan dan kapasitas penyiangan.

Spesifikasi MOTASI: Panjang, lebar dan tinggi (1.5x0.7x0.9) m. Mesin penggerak berbahan bakar

bensin 5.5 HP, transmisi 4.0 HP, kopling otomatis dan roda besi dibalut karet v-belt (Gambar 1).

Kecepatan maju MOTASI dihitung dengan menggunakan rumus :

$$V = \frac{L}{T} \quad (1)$$

Dimana :

V : Kecepatan maju (km/jam)

L : Jarak tempuh (km)

T : Waktu tempuh (jam)

Kapasitas lapang MOTASI dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KL = W \times V \quad (2)$$

Dimana :

KL : Kapasitas lapang (ha/jam)

W : Lebar kerja (m)

V : Kecepatan maju (km/jam)

Konsumsi bahan bakar MOTASI dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KB = \frac{B}{T} \quad (3)$$

Dimana :

KB : Konsumsi bahan bakar (l/jam)

B : Bahan bakaryang dikonsumsi (l)

T : Lama operasi (jam)

Hasil dan Pembahasan

Hasil Uji Kinerja Mesin

Mesin yang direkayasa terdiri dari tiga komponen utama yaitu: (1) Mesin penggerak (5.5 HP), (2) Transmisi (4.0 HP) dan (3) Implemen (bajak singkal, garu, alat tanam dan alat siang). Mesin penggerak (5.5 HP) adalah sumber tenaga MOTASI yang dipergunakan untuk menggerakkan implemen bajak singkal, garu, tanam dan siang. Sedangkan transmisi (4.0 HP) digunakan untuk meneruskan tenaga mesin penggerak ke roda penarik. MOTASI dengan implemen bajak singkal, dapat dioperasikan dengan baik pada jenis tanah ringan di Kebun Percobaan Muneng (Noerwijati *et al.*, 2008). Kapasitas mesin untuk mengolah tanah dengan menggunakan implemen bajak singkal (Gambar 3) mencapai 0.04ha/jam, dengan konsumsi bahan bakar (bensin) sebesar 0.87 l/jam, kedalaman olah sebesar 0.12m dan lebar pengolahan mencapai 0.21 m.

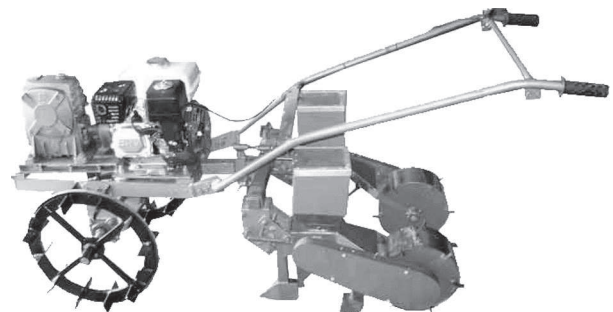
Sedangkan dengan menggunakan implemen garu, yang dilengkapi juga pengatur sudut kedalaman penggaruan. Kapasitas penggaruan sebesar 0.13ha/jam, dengan konsumsi bahan bakar (bensin) sebesar 0.78 l/jam. Kedalaman penggaruan sebesar 0.08m dan lebar penggaruan

mencapai 1.20m. Pada penggunaan implemen garu kapasitas kerja mesin lebih cepat, hal ini dikarenakan tanah yang digaru telah diolah sehingga gaya tarik garu lebih kecil, akibatnya kapasitas penggaruan lebih besar jika dibandingkan dengan pengolahan (Mari *et al.*, 2014). Sebaliknya konsumsi bahan bakar bensin pada saat penggaruan lebih kecil (0.78 l/jam), dibandingkan konsumsi saat pengolahan tanah (0.87 l/jam). Hal demikian dikarenakan gaya tarik implemen garu lebih kecil dibandingkan dengan bajak singkal, oleh karena itu konsumsi bahan bakarnya juga lebih kecil (Oduma *et al.*, 2014).

Kinerja mesin untuk menanam kedelai dengan implemen alat tanam (Gambar 1), juga dapat dioperasikan dengan baik. Jumlah populasi tanaman maupun kedalaman biji tertanam telah sesuai dengan yang diharapkan. Alat tersebut dilengkapi dengan komponen yang berdiri sendiri (*independent*) dapat naik-turun mengikuti kontur tanah yang tidak rata. Selain itu pengatur jarak tanam dibuat dengan sistem vertikal, hal ini untuk menjamin keteraturan penjatuhan benih serta kemudahan dalam pembuatannya. Bahan silinder roda pengatur jarak tanam dilapisi dengan dengan plat stainless, dengan tujuan untuk mengurangi daya rekat tanah (*adhesi*) yang akan menempel pada roda pemutar alat tanam. Dengan alat tanam tersebut diperoleh kapasitas penanaman sebesar 0.08ha/jam, dengan konsumsi bahan bakar (bensin) sebesar 0.73 l/jam. Kedalaman penanaman mencapai 0.02m dan lebar penanaman mencapai 0.40m, dan jumlah biji kedelai yang jatuh sebanyak 2.00 butir pada jarak 0.13m.

Hasil uji mesin tanam yang dilaksanakan oleh Balai Besar Mekanisasi Pertanian Serpong, menunjukkan bahwa kapasitas penanaman sebesar 0.09ha/jam, konsumsi solar 0.50 l/jam. Untuk kedalaman penanaman sebesar 0.03m, lebar penanaman antar baris 0,39m dan jarak antar baris 0.25m, dengan jumlah biji jatuh rata-rata 3.79 butir (Suparlan *et al.*, 2015). Adanya perbedaan kapasitas, konsumsi bahan bakar maupun jumlah biji kedelai yang jatuh dikarenakan adanya perbedaan konstruksi implemen pada mesin tanam.

Untuk mesin tanam kedelai BBP Mektan kecepatan maju sebesar 2.30km/jam, sedangkan mesin tanam yang diuji kecepatan majunya sebesar 2.10km/jam. Dengan adanya perbedaan tersebut menyebabkan adanya perbedaan kapasitas



Gambar 1. Mesin tanam kedelai.

Tabel 2. Hasil pengukuran uji kinerja mesin pengolah tanah (bajak dan garu), penanam kedelai dan penyiang tanaman kedelai di Kebun Percobaan Muneng.

No.	Parameter yang diukur	Bajak	Garu	Tanam	Siang
1.	Kecepatan maju (km/jam)	2.10	3.10	1.62	2.30
2.	Lebar kerja (m)	0.21	1.20	0.40	0.32
3.	Kedalaman kerja (m)	0.12	0.08	0.02	0.10
4.	Konsumsi bahan bakar (l/jam)	0.87	0.78	0.73	0.81
5.	Kapasitas (ha/jam)	0.04	0.13	0.08	0.09

kerja mesin. Sedangkan konsumsi bahan bakar menyesuaikan dengan mesin penggeraknya, kalau BBP Mektan menggunakan traktor tangan berpengerak disel 10.5 HP, sedangkan mesin tanam kedelai menggunakan mesin mini berpengerak bensin 5.5 HP. Dengan adanya perbedaan mesin penggerak tersebut menyebabkan konsumsi bahan bakar juga berbeda, lebih efisien apabila menggunakan mesin disel, yaitu sebesar 0.50 l/jam, sedangkan mesin bensin sebesar 0.73 l/jam. Hal ini dikarenakan penggerak disel dengan sistem injeksi sehingga konsumsinya lebih efisien, sedangkan penggerak bensin menggunakan sistem karburator menyebabkan konsumsi masih belum efisien.

Hasil uji kinerja mesin menggunakan implemen penyiang (Gambar 2), diperoleh kecepatan maju 2.30km/jam, lebar kerja 0.32m, kedalaman kerja



Gambar 2. Mesin penyiang kedelai.

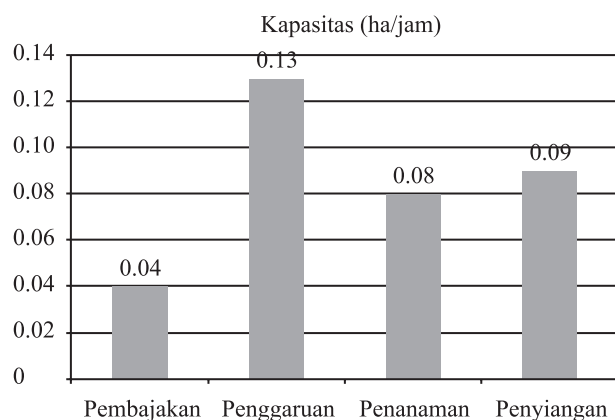


Gambar 3. Pengoperasian mesin pengolah tanah.

0.10m, konsumsi bahan bakar 0.81 l/jam dan kapasitas 0.09ha/jam. Dibandingkan dengan hasil uji kinerja mesin BBP Mektan, maka kecepatan maju 1.72 km/jam, lebar kerja 0.2m, kedalaman kerja 0.10m, konsumsi bahan bakar 0.89 l/jam dan kapasitas 0.09ha/jam (Suparlan *et al.*, 2015). Dari hasil tersebut dapat diperoleh bahwa kecepatan maju mesin penyiang Balitkabi lebih tinggi, dengan lebar kerja lebih besar, serta konsumsi bahan bakar lebih efisien. Oleh karena itu, mesin penyiang Balitkabi lebih efisien bila dibandingkan dengan mesin BBP Mektan.

Apabila dilihat dari segi konsumsi bahan bakar pada uji kinerja Motasi, maka konsumsi bahan bakar tertinggi pada pembajakan, sebesar 0.87 l/jam, diikuti pada penyiangan sebesar 0.81 l/jam, penggaruan sebesar 0.78 l/jam dan konsumsi paling rendah pada penanaman yaitu sebesar 0.73 l/jam (Tabel 2). Hal ini dikarenakan beban kerja atau gaya untuk menarik komponen alat pengolah tanah paling besar, selanjutnya diikuti penyiangan, penggaruan dan penanaman yang gaya tariknya paling kecil (Mari *et al.*, 2014; Akbarnia dan Farhani. 2014).

Adapun untuk kapasitas kerja paling tinggi diperoleh pada uji mesin dengan implemen garu yaitu sebesar 0.13ha/jam, diikuti implemen siang sebesar 0.09ha/jam, tanam sebesar 0.08ha/jam dan garu sebesar 0.04ha/jam (Gambar 4). Kapasitas kerja mesin tersebut dipengaruhi oleh kecepatan maju, lebar kerja, waktu belok dan kedalaman kerja pada pengoperasian masing-masing implemen yang digunakan (Yousif *et al.*, 2013).



Gambar 4. Grafik kapasitas pembajakan, penggaruan, penanaman dan penyiangan.

Simpulan

Mesin olah, tanam dan siang (MOTASI) dapat dioperasikan dengan kapasitas: pengolahan tanah 0.04ha/jam, penggaruan 0.13ha/jam, penanaman 0.08 ha/jam dan penyiangan 0.09ha/jam. Sedangkan konsumsi bahan bakar: pengolahan tanah 0.87 l/jam, penggaruan 0.78 l/jam, penanaman 0.73 l/jam, dan penyiangan 0.81 l/jam. Secara teknis MOTASI lebih efisien apabila dibandingkan dengan mesin yang telah direkayasa sebelumnya. MOTASI sesuai diterapkan pada tanah ringan jenis Alfisol.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penelitian, terutama kepada Kepala Kebun Percobaan Muneng dan saudara Mugiono yang banyak berperan dalam penelitian ini baik di Laboratorium maupun di Lapangan.

Daftar Pustaka

- Anonim, 2007. Mesin Penanam Biji-bijian (*Grain Seeder*) Model: GS-JP-FL/01. <http://www.litbang.deptan.go.id/alsin/>. Diakses tanggal: 8 Februari 2016.
- Akbarnia, A. and F. Farhani. 2014. Study of fuel consumption in three tillage methods. *Research Agricultural Engineering*. Vol. 60(4): 142–147.
- Arsyad, D.M., M.M. Adie, H. Kuswantoro. 2007. Perakitan varietas unggul kedelai spesifik agroekologi, Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. hal. 205-223.
- FAO Statistical Databases. 2013. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#search/soybean>. Diakses tanggal 08-10-2016.
- Fatah, G.S.A., I.K. Tastra dan Mugiono. 2007. Evaluasi kinerja mesin penyang kedelai mendukung budidaya kacang-kacangan di lahan kering. Laporan Tahunan. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Fatah, G.S.A., I.K. Tastra dan Mugiono. 2008. Evaluasi kinerja mesin tanam kedelai mendukung budidaya kacang-kacangan di lahan kering. Laporan Tahunan. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Fatah, G.S.A., I.K. Tastra dan Mugiono. 2009. Evaluasi kinerja mesin pengolah tanah mendukung budidaya kacang-kacangan di lahan kering. Laporan Tahunan. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Mari, I.A., C. Ji, A.A. Tagar, F.A. Chandio and M. Hanif. 2014. Effect of soil forces on the surface of moldboard plow under different working conditions. *Bulgarian Journal Agricultural Science*. Vol. 20(2): 497-501.
- Noerwijati, K., T.S. Wahyuni dan Sunardi. 2008. Laporan Tahunan BALITKABI. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Departemen Pertanian.
- Oduma, O., J.E. Igwe, D.I. Ntunde. 2015. Performance Evaluation of Field Efficiencies of Some Tractor Drawn Implements in Ebonyi State. *International Journal of Engineering and Technology*. Vol. 5(4): 199-204.
- Pitoyo, J. 2007. Rekayasa dan uji kinerja alat tanam biji-bijian. Laporan Tahunan. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Kementerian Pertanian. 2015. Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2015–2019. Jakarta.
- Sinar Tani, 2009. Swasembada kedelai segera akan dicapai <http://www.sinartani.com/nusantara/swasembada-kedelai-segera-akan-dicapai-1252901635.htm>, diakses tanggal 29-09-2016.
- Suparlan, M. Hidayat, U. Budiharti, A. Ashari, Mulyani, A. Samudiantoro dan A. Azadi. 2015. Pengembangan Paket Teknologi Mekanisasi Budidaya dan Pasca Panen Jagung serta Kedelai. Laporan Tahunan. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal.: 13-16.
- Tastra, I.K., E. Ginting dan G.S.A. Fatah 2012. Menuju Swasembada Kedelai Melalui Penerapan Kebijakan yang Sinergis. *IPTEK Tanaman Pangan*. Vol. 7(1): 47-57.
- Wang X., F. Yamauchi, K. Otsuka dan J. Huang. 2016. Wage Growth, Landholding, and Mechanization in Chinese Agriculture. *World Development*. Vol. 86(1): 30–45.
- Yousif, L.A., M.H. Dahab and H.R. El-Ramlawi. 2013. Crop-machinery management system for field operations and farm machinery selection. *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development*. Vol. 5(5): 84-90.
- Zakaria, A.K. 2010. Kebijakan Pengembangan Budidaya Kedelai Menuju Swasembada Melalui Partisipasi Petani. *Analisis Kebijakan Pertanian*. Vol. 8(3): 259-272.

Lampiran 1a. Karakteristik lahan KP Muneng

Uraian	Keterangan
Lahan sawah (ha)	11.9
Lahan tegal (ha)	6.0
Elevasi (m dpl)	10
Jenis Tanah	Alfisol
Tipe iklim (Oldman)	E1
Curah hujan (mm/tahun)	2000
Jumlah hari hujan (hari/tahun)	100-138
Suhu udara minimal (°C)	23-25
Suhu udara maksimal (°C)	32-36
Kelembaban udara (%)	74-80

Sumber: Noerwijati et al., 2008

Lampiran 1b. Karakteristik tanah KP Muneng.

Uraian	Keterangan
Fraksi liat/clay (%)	22
Fraksi debu/silt (%)	36
Fraksi pasir/sand (%)	42
Klas tekstur	Lempung
pH-H ₂ O	6.6
N-total (5)	0.13
C-org. (%)	0.7-1.46
P-Bray 1 (ppm P)	8.1-30.5
K-dd (me/100 g)	0.65
SO ₄ (ppm SO ₄)	40.0
KTK (me/100 g)	43.4

Sumber: Noerwijati et al., 2008