

Penilaian Mekanisasi Penanaman Jagung Secara Selingan di Kawasan Kelapa Sawit Muda RISDA Palong

W.A. Wan Mohd Aznan¹, A. Anuar², M. Mohd Fazly¹, N. Mohd Nadzim¹
dan M.S. Nor Hazlina³

¹Pusat Penyelidikan Kejuruteraan
Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI),
Ibu Pejabat MARDI,
Serdang, Selangor.

²Pusat Penyelidikan Kejuruteraan
Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI),
MARDI Bachok,
Kandis, Kelantan

³Pusat Penyelidikan Hortikultur
Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)
Ibu Pejabat MARDI,
Serdang, Selangor

wanaznan@mardi.gov.my

ABSTRAK

Penanaman jagung secara selingan di kawasan kelapa sawit muda dilaksanakan bagi mengoptimumkan penggunaan tanah. Selain itu, ia juga dapat memberi pendapatan sampingan kepada para peneroka atau pengusaha sebelum hasil kelapa sawit diperolehi dan meningkatkan pengeluaran jagung dalam negara. Dalam kajian ini, pakej mekanisasi penanaman telah diuji bagi menilai prestasi untuk setiap operasi yang terlibat seperti bajak piring, bajak putar dan operasi menanam menggunakan penanam biji benih pneumatik Gaspardo 6-baris. Hasil penilaian pakej mekanisasi penanaman menunjukkan nilai kapasiti ladang berkesan dan kecekapan ladang bagi aktiviti bajak piring, bajak putar dan menanam masing-masing adalah 0.17 ha/h, 0.16 ha/h, 0.63 ha/h dan 83.7 %, 87.5 %, 73.3 %. Hasil penilaian ini menunjukkan kaedah penanaman jagung 6-baris secara mekanisasi di kawasan kelapa sawit muda berpotensi untuk dilaksanakan pada skala yang besar dengan mengambil kira faktor rekabentuk ladang dan keadaan plot.

KATA KUNCI

Tanaman selingan jagung, Kelapa sawit muda, Penanam biji benih pneumatik, Kapasiti ladang berkesan, Kecekapan ladang

**Paper presented at the 2018 MSAE Conference,
Serdang, Selangor D. E., Malaysia.
7 & 8 February 2018**

The society is not responsible for statements or opinions written in papers or related discussions at its meeting. Papers have not been subjected to the review process by MSAE editorial committees; therefore, are not to be considered as refereed.



PENGENALAN

Operasi penanaman semula tanaman kelapa sawit sedang giat dilaksanakan di seluruh negara. Ia merupakan salah satu penyumbang ekonomi utama negara (NKEA) dalam program transformasi ekonomi (ETP). Operasi penanaman semula ini akan menggantikan tanaman kelapa sawit yang tidak mampu mengeluarkan hasil yang optimum. Pelaksanaan kaedah ini akan meningkatkan purata pengeluaran hasil pada kadar 26.2 tan/hektar berbanding 21 tan/hektar pada masa ini. Sebanyak 370,000 hektar kawasan yang mengeluarkan hasil rendah akan terlibat dengan operasi penanaman semula (ETP Annual Report, 2011).

Pelaksanaan aktiviti menanam tanaman selingan di kawasan kelapa sawit muda juga telah dilaksanakan secara berskala kecil sama ada oleh para peneroka atau pihak swasta. Aktiviti penanaman tanaman selingan seperti jagung manis, tembikai, pisang, kekacang dan lain-lain oleh para peneroka bagi meningkatkan pendapatan sampingan sementara menunggu hasil tanaman kelapa sawit. Ia juga dapat mengurangkan kos untuk mengawal rumput di sekitar tanaman kelapa sawit muda, mengoptimalkan penggunaan tanah di antara pokok kelapa sawit disamping meningkatkan hasil pertanian (Yvonne et al., 2016). Secara umumnya, aktiviti menanam tanaman selingan ini boleh dilaksanakan sehingga pokok kelapa sawit berumur 3 tahun kerana kawasan antara pokok kelapa sawit masih luas (Eka Tarwaca et al., 2015). Semasa berumur 3 tahun, tumbesaran pelepah pokok kelapa sawit akan menaungi sebahagian kawasan yang akan digunakan untuk operasi menanam tanaman selingan. Selain itu, faktor pencahayaan juga diambil kira bagi memastikan tanaman selingan mendapat pencahayaan yang optimum dan tidak dinaungi oleh tanaman utama. Oleh yang demikian, operasi menanam tanaman selingan di kawasan penanaman semula kelapa sawit adalah dihadkan sehingga pokok kelapa sawit berusia 3 tahun.

Di ladang RISDA Palong, operasi penanaman semula kelapa sawit dilakukan mengikut corak penanaman yang telah ditetapkan iaitu jalan ladang akan dibuat pada setiap selang 12 pokok kelapa sawit iaitu pada jarak lebih kurang 100 m. Jalan ladang yang dibina ini dijadikan sebagai kawasan untuk pemusingan traktor dan implemen bagi menukar lorong atau keluar dari kawasan kajian. Jarak antara setiap pokok kelapa sawit yang ditanam adalah berukuran 9 m antara satu sama lain dan bercorak segitiga atau hexagon (Sanjeevraddi et al., 2015).

Bagi meningkatkan pendapatan para peneroka dan hasil pertanian, pelaksanaan projek menanam tanaman selingan di kawasan penanaman semula kelapa sawit perlu dilaksanakan pada skala yang lebih besar dengan menggunakan teknologi mekanisasi. Bagi merealisasikan perkara ini, Pusat Penyelidikan Kejuruteraan (ER), Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI) telah melaksanakan kajian penilaian pakej mekanisasi pengeluaran jagung secara selingan di ladang penanaman semula kelapa sawit. Dalam laporan ini, 2 operasi utama telah dinilai iaitu operasi penyediaan kawasan penanaman dan operasi menanam jagung secara mekanisasi. Setiap mesin yang digunakan dalam kedua-dua operasi ini dianalisis tahap kecekapan ladang dan kapasiti ladang berkesan bagi menilai kesesuaian mesin yang digunakan mengikut rekabentuk ladang (*plot design*) tanaman selingan di ladang kelapa sawit.

BAHAN DAN KAEDAH KAJIAN

Kajian ini telah dilaksanakan di KAWASAN penanaman semula kelapa sawit Ladang RISDA Palong, Negeri Sembilan. Bagi melaksanakan kajian ini, 10 ha kawasan yang baru ditanam dengan kelapa sawit telah dipilih dan dipasang pagar di sekeliling perimeter kawasan yang terlibat untuk melindungi plot tanaman dari ancaman haiwan liar. Sebuah kolam takungan yang berisipadu 1631.05 m³ juga telah dibuat bagi membekalkan air untuk tujuan pengairan kepada tanaman jagung ini.

Pelaksanaan operasi penyediaan kawasan penanaman yang dilakukan terdiri daripada aktiviti bajak piring, menabur kapur, menabur baja organik dan bajak putar. Manakala untuk aktiviti menanam jagung secara selingan, ia ditanam sebanyak enam baris pada setiap lorong pada jarak antara baris sebanyak 75 cm dan jarak dalam baris sebanyak 25 cm. Senarai peralatan utama yang digunakan untuk aktiviti bajak piring, bajak putar dan menanam jagung secara mekanisasi seperti ditunjukkan dalam Jadual 1.



Jadual 1: Peralatan untuk aktiviti bajak piring, bajak putar dan menanam jagung secara mekanisasi

No	Perkara	Spesifikasi
1	Traktor	Jenama: Kubota Model: M95S
2	Implemen bajak piring	Jenama: Howard Model: HDP 3/26"
3	Implemen bajak putar	Jenama: Howard Model: B36/205
4	Implemen menanam	Jenama: Gaspardo Model: SP DORADA

Penilaian terhadap nilai kapasiti dan kecekapan ladang untuk aktiviti bajak piring, bajak putar dan menanam jagung secara mekanisasi dilakukan bagi menganalisa keupayaan pelaksanaan penanaman jagung secara selingan di kawasan kelapa sawit muda. Data-data seperti keluasan kerja, tempoh operasi dan kelajuan kerja purata bagi setiap aktiviti direkodkan. Pengiraan nilai kapasiti dan kecekapan ladang untuk setiap operasi dilakukan dengan menggunakan persamaan-persamaan seperti berikut berdasarkan kepada data-data yang diperolehi.

Kapasiti ladang teori, pengiraannya dilakukan dengan mengambil kira lebar kerja purata dan laju kerja purata. Persamaan yang digunakan untuk mengira nilai kapasiti ladang teori adalah (Smith, 1994 & Kankal et al., 2016):

$$TFC = \frac{S \times W}{10}$$

Dimana,

TFC = kapasiti ladang teori (ha/h)

S = laju kerja purata (km/h)

W = lebar kerja purata (m)

Kapasiti ladang berkesan, untuk pengiraannya jumlah keluasan kerja dan jumlah masa kerja termasuk masa untuk pemusingan traktor dan pengisian bahan input ke dalam mesin akan diambil kira. Persamaan yang digunakan untuk mengira nilai kapasiti ladang berkesan adalah (Smith, 1994 & Kankal et al., 2016):

$$EFC = \frac{A}{T}$$

Dimana,

EFC = kapasiti ladang berkesan (ha/h)

A = jumlah keluasan kerja (ha)

T = jumlah masa kerja (h)

Kecekapan ladang, ia merupakan nisbah EFC kepada TFC dan kebiasaannya ditunjukkan dalam unit peratus. Persamaan yang digunakan untuk mengira nilai kecekapan ladang adalah (Smith, 1994 & Kankal et al., 2016):

$$FE = \frac{EFC}{TFC} \times 100$$

Dimana,

FE = kecekapan ladang (%)

EFC = kapasiti ladang berkesan (ha/h)

TFC = kapasiti ladang teori (ha/h)



KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Penilaian penanaman jagung 6-baris secara selingan di kawasan kelapa sawit muda telah dilaksanakan di kawasan seluas 5.0 ha dengan menggunakan benih jagung jenis Hibrimas. Kawasan ini mengandungi 33 lorong penanaman dan tanahnya adalah jenis lom berpasir. Lebar lorong yang digunakan untuk menanam jagung secara selingan ialah 7.8 m dan penanaman jagung 6-baris secara mekanisasi merupakan kaedah menanam maksimum yang boleh dipraktikkan dengan mengambil kira jarak 1.5 m antara tanaman utama dan tanaman selingan (Khairul Fithri et al., 2014). Jarak ini perlu dipatuhi bagi memastikan pertumbuhan pokok kelapa sawit tidak terganggu.

Berdasarkan kepada data-data yang direkodkan semasa ujikaji, nilai kapasiti ladang teori, kapasiti ladang berkesan dan kecekapan ladang dikira. Data-data yang direkodkan adalah seperti ditunjukkan dalam Jadual 2. Manakala nilai-nilai kapasiti dan kecekapan ladang yang dikira untuk aktiviti-aktiviti yang terlibat seperti dipaparkan dalam Jadual 3.

Jadual 2: Data-data yang direkodkan semasa penilaian mekanisasi penanaman jagung 6-baris secara selingan

No	Perkara	Bajak Piring	Bajak Putar	Menanam
1	Keluasan Kerja (ha)	1.87	1.87	1.87
2	Tempoh Masa Kerja (minit)	640.0	710.3	176.5
3	Laju Traktor Purata (km/h)	1.86	1.20	1.92
4	Lebar Kerja Purata (m)	1.13	1.50	4.50

Jadual 3: Nilai-nilai kapasiti ladang teori, kapasiti ladang berkesan dan kecekapan ladang yang dikira hasil kajian yang dilaksanakan

No	Aktiviti	TFC (ha/h)	EFC (ha/h)	FE (%)
1	Bajak Piring	0.21	0.17	83.7
2	Bajak Putar	0.18	0.16	87.5
3	Menanam	0.87	0.63	73.3

Operasi penyediaan tanah dimulakan dengan aktiviti bajak piring dikawasan di antara pokok kelapa sawit muda. Aktiviti ini telah dilaksanakan dengan menggunakan implemen bajak piring Howard HDP 3/26" yang ditarik dengan menggunakan traktor Kubota M96S pada kelajuan purata 1.86 km/h seperti ditunjukkan dalam Gambarajah 1. Hasil penilaian menunjukkan nilai kapasiti ladang berkesan dan kecekapan ladang masing-masing sebanyak 0.17 ha/h dan 83.7 %.

Aktiviti ini telah diulang sebanyak 4 kali pada setiap lorong pada lebar purata 1.13 m bagi memenuhi spesifikasi penanaman 6-baris sebanyak 4.5 m. Nilai lebar purata ini adalah lebih kecil berbanding nilai lebar berkesan implemen bajak piring kerana terdapat pertindihan kawasan yang dibajak sebanyak 27.5 cm pada setiap pengulangan aktiviti. Jika dibandingkan dengan pencapaian yang dilaporkan oleh Rezuwan dan Md Akhir (2006) di kawasan tanah liat yang rata, nilai kapasiti ladang dan kecekapan ladang untuk aktiviti bajak piring adalah masing-masing 0.15 ha/h dan 90.8 %. Perbezaan peralatan dan parameter operasi boleh menyumbang kepada perbezaan nilai kapasiti ladang. Jenis tanah yang dibajak juga boleh mempengaruhi kapasiti kerja bajak piring yang mana jenis tanah yang lebih ringan (*lighter soil*) dapat dibajak pada kapasiti ladang yang lebih tinggi (Weidema dan Meeusen, 2000).

Nilai kecekapan ladang yang diperolehi semasa pengujian aktiviti ini di kawasan kelapa sawit muda adalah lebih rendah berkemungkinan disebabkan oleh faktor rekabentuk ladang. Dalam kajian yang dilakukan oleh Hancock et al. (1991), kelajuan traktor semasa melakukan aktiviti bajak piring ialah 7.24 km/h. Nilai ini jauh lebih tinggi berbanding dengan kelajuan traktor semasa kajian di kawasan kelapa sawit muda dan ia mempengaruhi nilai kapasiti ladang berkesan. Berdasarkan kepada spesifikasi kelajuan traktor ini, Hancock et al. (1991) telah melaporkan nilai kapasiti ladang berkesan dan kecekapan ladang yang diperolehi masing-masing 2.3 ha/h dan 83.0 %. Pelaksanaan aktiviti bajak piring pada kelajuan ini boleh dilaksanakan terutamanya di kawasan plot rata yang luas dan rekabentuk ladang yang baik.





Gambarajah 1: Aktiviti bajak piring di kawasan kelapa sawit muda

Aktiviti bajak putar dilaksanakan sebanyak 3 kali iaitu selepas aktiviti bajak piring, mengapur dan menabur baja organik. Traktor yang sama seperti aktiviti bajak piring telah digunakan bersama implemen bajak putar Howard B36/205 pada kelajuan purata 1.20 km/h untuk melakukan aktiviti bajak putar seperti ditunjukkan dalam Gambarajah 2. Aktiviti ini diulangi sebanyak 3 pusingan untuk setiap lorong pada lebar berkesan 1.5 m. Terdapat pertindihan kawasan yang dibajak sebanyak 55 cm bagi mencapai jumlah lebar kawasan yang dibajak pada setiap lorong sebanyak 4.5 m. Penilaian terhadap kapasiti ladang berkesan dan kecekapan ladang menunjukkan masing-masing sebanyak 0.16 ha/h dan 87.5 % telah dicapai. Nilai kapasiti ladang ini lebih rendah berbanding dengan keputusan yang diperolehi oleh Rezuwan dan Md Akhir (2006) iaitu 0.33 ha/h yang mana penilaian dilakukan di kawasan tanah liat yang rata disebabkan oleh faktor keadaan plot.

Pencapaian ini juga boleh disebabkan oleh penggunaan peralatan dan parameter operasinya yang berbeza. Jika dibandingkan nilai kecekapan ladang, sebanyak 84.8 % telah dicapai oleh Rezuwan dan Md Akhir (2006) iaitu lebih rendah berbanding nilai kecekapan ladang yang diperolehi semasa pengujian di ladang kelapa sawit muda. Ia mungkin disebabkan oleh faktor parameter operasi yang berbeza. Hancock et al. (1991) juga telah membuat kajian untuk menilai kapasiti ladang untuk aktiviti bajak putar. Hasil kajiannya menyatakan kapasiti kerja berkesan dan kecekapan ladang pada kelajuan traktor 7.24 km/h masing-masing ialah 1.6 ha/h dan 86.0 %. Faktor kelajuan traktor ini telah mempengaruhi nilai kapasiti ladang berkesan yang mana lebih tinggi berbanding dengan nilai yang diperolehi di kawasan kelapa sawit muda. Penggunaan traktor pada nilai kelajuan ini untuk aktiviti bajak putar boleh dilaksanakan terutamanya di kawasan plot rata yang luas dan rekabentuk ladang yang baik.



Gambarajah 2: Aktiviti bajak putar di kawasan kelapa sawit muda

Penilaian aktiviti menanam secara mekanisasi juga telah dilaksanakan dengan menggunakan traktor Kubota M96S pada kelajuan purata 1.92 km/h seperti ditunjukkan dalam Gambarajah 3. Mesin menanam biji benih pneumatik Gaspardo 6-baris telah digunakan dengan kapasiti ladang berkesan dan kecekapan ladang masing-masing sebanyak 0.63 ha/h dan 73.3 %. Mesin menanam ini telah diubah suai mengikut spesifikasi penanaman yang telah ditetapkan. Palang utama mesin menanam ini telah ditambah sebanyak 1 m pada kedua-dua bahagian hujungnya untuk memasang unit penanam ke-5 dan ke-6 (Mohd Fazly et

al, 2014). Selain daripada mekanisma menanam, mesin ini juga mempunyai mekanisma menabur baja secara serentak. Bagi melengkapkan aktiviti menanam jagung seluas 5.0 ha secara selingan ini, proses pengisian benih dan baja telah dilakukan sebanyak 4 kali. Proses ini telah mempengaruhi nilai kecekapan ladang untuk aktiviti menanam. Dalam kajian yang dilakukan oleh Hancock et al. (1991), nilai kapasiti ladang berkesan dan kecekapan ladang yang dilaporkan adalah masing-masing 6.7 ha/h dan 74.0 %. Nilai kapasiti ladang berkesan adalah lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai yang diperolehi semasa ujikaji di kawasan kelapa sawit muda disebabkan oleh kelajuan traktor yang digunakan ialah 8.05 km/h. Penggunaan traktor pada kelajuan ini telah disokong oleh kualiti penyediaan tanah yang baik dan keadaan plot rata yang luas.



Gambarajah 3: Aktiviti menanam jagung 6-baris secara mekanisasi di ladang kelapa sawit muda

Secara umumnya, nilai-nilai kapasiti ladang berkesan dan kecekapan ladang untuk semua aktiviti yang dinilai adalah dipengaruhi oleh rekabentuk ladang dan keadaan plot. Rekabentuk ladang untuk penanaman jagung secara selingan ini telah memberi kesan kepada pergerakan traktor dan implemen. Jalan ladang telah digunakan sebagai tempat untuk pemusingan traktor semasa aktiviti dijalankan iaitu pada setiap pengulangan aktiviti dan pertukaran lorong. Selain itu, keadaan plot yang berlubang dan beralun juga telah mempengaruhi pergerakan traktor dan parameter operasi untuk setiap proses. Lubang-lubang yang terdapat di plot penanaman ini merupakan hasil tinggalan rawatan penyakit *Ganoderma* yang menyerang pokok kelapa sawit lama.

KESIMPULAN

Pelaksanaan mekanisasi penanaman jagung secara selingan di kawasan kelapa sawit muda berpotensi untuk dilaksanakan. Ia adalah berdasarkan kepada hasil penilaian yang dilakukan terhadap nilai kapasiti ladang berkesan dan kecekapan ladang untuk aktiviti bajak piring, bajak putar dan menanam secara mekanisasi. Nilai kapasiti ladang dan kecekapan ladang yang diperolehi untuk aktiviti-aktiviti tersebut adalah masing-masing 0.17 ha/h, 0.16 ha/h, 0.63 ha/h dan 83.7 %, 87.5 %, 73.3 %. Hasil penilaian ini adalah berdasarkan kepada rekabentuk ladang dan keadaan plot di kawasan kelapa sawit muda RISDA Palong. Selain itu, parameter operasi seperti kelajuan traktor yang digunakan juga telah mempengaruhi hasil penilaian dan ia bergantung kepada keadaan plot dan jenis tanah di tempat kajian.

PENGHARGAAN

Pengarang ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada pihak RISDA atas kelulusan 10 ha kawasan kelapa sawit muda di ladang RISDA Palong bagi melaksanakan projek ini pada skala yang besar. Terima kasih diucapkan Pengurus ESPEK Palong atas kerjasama yang telah diberikan bagi menjayakan kajian ini.

RUJUKAN

1. Economic Transformation Programme (ETP), Annual Report (2011), Performance Management and Delivery Unit (PEMANDU), Jabatan Perdana Menteri, ISSN: 2232-1411, www.pemandu.gov.my



2. Eka Tarwaca S. P., Arif Faisal S., Supriyanta, Sriyanto W. and Didik I., (2015), The growth of one year-old oil palms intercropped with soybean and groundnut, *Journal of agricultural science*, Vol. 4, No. 5, pp 169-180
3. Hancock, J.N., Larry D. Swetnam and Benson, F.J. (1991), *Calculating Farm Machinery Field Capacities*, Agricultural Engineering Extension Publications, Biosystems and Agricultural Engineering, University of Kentucky
4. Kankal, U.S, Karale, D.S, Tharake, S.H. and Khambalkar, V.P. (2016), Performance Evaluation of Tractor Operated Rotavator in Dry Land and Wet Land Condition, *International Journal of Agricultural Science and Research (IJASR)*, Vol. 6 (1), pp: 137 - 146
5. Khairul Fithri A. R., Mohd Fazly M., Anuar A., (2014), Farm Layout for Mechanized Intercropping at Malaysian Oil Palm and Rubber Estate, National Conference on Agriculture and Food Mechanization (NCAFM), May 2014, Kota Kinabalu, Sabah
6. Mohd Fazly M., Khairul Fithri A. R., Anuar A., Rohazrin A. R., Aris A., Norahshekin A. R. Saleh B. and Norzanal M.Z., (2014), Development of Dispenser Frame Attachments for maize Seeding Machine, National Conference on Agriculture and Food Mechanization (NCAFM), May 2014, Kota Kinabalu, Sabah
7. Rezuwan K. and Md Akhir H., (2006), Performance of 4-wheel Tractor and Implements for Vegetable Production Under Insect-Screen Rain Shelter Structure, *International Symposium on Greenhouses, Environmental Controls and In-house Mechanization for Crop production in the Tropics and Sub-tropics*. Doi: 10.17660/ActaHortic.2006.710.24
8. Sanjeevraddi G. Reddi, D.R. Patil, B. Chandravathi and H.P. Maheshwarappa, (2015), Studies on vegetable as intercrops in juvenile oil palm plantation and its economies, *Karnataka Journal of agriculture science*, Vol. 28(4), pp 494-496
9. Smith, D.W., Sims, B.G. and O'Neill, D.H. (1994), *Testing and evaluation of agricultural machinery and equipment, principles and practices*, FAO agricultural services bulletin
10. Weidema, B.P. and Meeusen, M.J.G. (2000), *Agricultural Data for Life Cycle Assessments*, Agricultural Economics Research Institute, The Hague, Vol. 1, ISBN 90-5242-563-9
11. Yvonne K. Nchanji, Raymond N. Nkongho, William A. Mala and Patrice Levang (2016), Efficacy of oil palm intercropping by smallholders – Case study in South-West Cameroon, *Agroforest System*, Vol. 90, pp 509-519

