

Kaedah Penggantian Tanah untuk Meningkatkan Kekuatan Struktur Tanah di Kawasan Tanah Jerlus

Mohd Nadzim Nordin^{*}, Ayob Abd Hamid, Eddy Herman Sharu, Ahmad Syafik Suraidi Sulaiman, Mohamed Fauzi Isa

Pusat Penyelidikan Mekanisasi dan Automasi, Ibu Pejabat MARDI, Serdang, Selangor, Malaysia

*Corresponding author: mnadzim@mardi.gov.my

Article history

Received :28 July 2014

Received in revised form :

11 September 2014

Accepted :16 September 2014

Graphical abstract



Abstract

Soft soil in rice field has a hardpan layer of less than 0.3Mpa. The usage of farm mechanization in rice field cannot be performed due to the hardpan structure cannot accommodate the load of heavy machinery. To overcome this problem, the method of soft soil replacement is used in order to revitalize the hardpan layer which has been damaged due to the stagnant water problem. Field study was conducted to test the soft soil replacement method to solve the problem of land on soft soil plot in Alor Senibung. A total of 4 plots have been prepared for the experiments where the top layer of paddy soil has been removed and replaced with other soil. After the soil has been compacted, the hardness of the hardpan was measured from time to time and is presented in this paper. The results from this study are expected to overcome the soft soil problems.

Keywords: Hardpan; soft soil; heavy machinery; soil replacement

Abstrak

Struktur lapisan tanah keras (*hardpan*) di kawasan tanah jerlus mempunyai nilai kekuatan kurang daripada 0.3 Mpa. Keadaan ini menyebabkan penggunaan mekanisasi ladang secara maksimum di sawah padi tidak dapat dijalankan kerana struktur tanah itu tidak dapat menampung beban jentera yang berat. Untuk mengatasi masalah ini, salah satu kaedah yang telah dikenal pasti ialah kaedah penggantian tanah yang digunakan bertujuan untuk memulihkan semula lapisan *hardpan* yang telah rosak akibat daripada masalah air yang bertakung. Kajian lapangan ini dilakukan bertujuan untuk menguji kaedah penggantian tanah bagi mengatasi masalah tanah jerlus di Plot Kampung Alor Senibung. Sebanyak 4 plot telah disediakan untuk uji kaji dimana setiap plot dikorek lapisan atas tanah dan digantikan dengan tanah yang lain. Setelah dimampatkan, bacaan kekerasan *hardpan* diambil dari semasa ke semasa dan ditunjukkan dalam kertas kerja ini. Hasil daripada kajian ini diharap dapat mengatasi masalah tanah jerlus yang semakin meningkat.

Kata kunci: Hardpan; tanah jerlus; jentera berat; penggantian tanah

© 2014 Penerbit UTM Press. All rights reserved.

1.0 PENGENALAN

Masalah tanah jerlus adalah satu fenomena yang telah lama dihadapi oleh pesawah-pesawah terutamanya di kawasan Kedah dan Perlis. MADA telah mula mengesan masalah tanah jerlus ini pada tahun 1999 di Kampung Kubang Nipah. Seluas 156 hektar kawasan sawah telah direkodkan mengalami masalah tanah jerlus pada masa itu (MADATV, *Julai 2013*). Beberapa langkah telah diambil oleh kerajaan bagi mengatasi masalah ini. Antaranya pembinaan parit jari, struktur kecil saluran, dan jalan ladang yang telah melibatkan kos beratus-ratus ribu ringgit namun masalah tanah jerlus ini masih berlarutan sehingga kini.

Masalah ini telah diburukkan lagi dengan faktor cuaca setempat yang berubah-ubah, pengubahsuaian kapasiti muatan jentuai, masalah tanah setempat dan sistem saluran yang tidak sistematik. Sehingga tahun 2012, pihak MADA telah pun merekodkan sebanyak 8,107 hektar daripada 96,000 hektar

tanah sawah di Kedah dan Perlis terjejas teruk akibat daripada masalah ini (*New Straits Time, Jun 2013*). Masalah ini bukan sahaja menjejaskan pendapatan pesawah-pesawah setempat, malah memberi impak yang buruk terhadap pengeluaran padi Negara.

Selain daripada memperbaiki sistem saluran, beberapa kaedah telah dikenal pasti untuk mengatasi masalah ini. Antaranya ialah penggantian tanah bagi memulihkan struktur lapisan keras (*hardpan*) yang telah terjejas. Kaedah ini adalah salah satu kaedah yang tertua dan yang paling mudah untuk meningkatkan kekuatan *hardpan* tanah. Kelebihan kaedah ini ialah ia hanya memerlukan peralatan pindah tanah yang konvensional, boleh dilaksanakan oleh mana-mana kontraktor, dan juga rekod kejayaan untuk jangka masa panjang. Untuk mengaplikasikan penggunaan jentera berat di sawah, kekerasan lapisan *hardpan* hendaklah melebihi bacaan 0.3 Mpa. Tanah

yang sesuai mesti dipilih untuk memastikan tanah gantian tidak akan memberi kesan kepada tanaman.

2.0 KAWASAN KAJIAN

Kajian ini telah dijalankan di kawasan wilayah 3 MADA yang terletak di Kampung Alor Senibung Kedah. Plot yang didapati bermasalah dan sesuai untuk menjalankan kaedah gantian tanah ditunjukkan seperti gambar rajah di bawah (Gambar 1). Keluasan plot adalah 0.32 hektar milik salah seorang pesawah di situ.

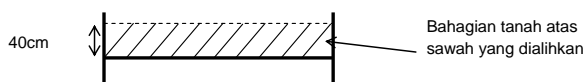


Gambar 1 Plot ujikaji di Alor Senibung

3.0 METODOLOGI DAN BAHAN

Kaedah penggantian tanah dimulakan dengan pemilihan tapak. Setelah tapak tanah jerlus dikenal pasti, tanah yang sesuai hendaklah disediakan untuk digunakan bagi bagi proses penggantian semula tanah di kawasan tanah jerlus. Tanah yang digunakan ialah dari jenis *top soil* bukit di mana tanah ini mempunyai kurang kandungan *iron* dan tidak akan menjejaskan percambahan pokok padi. Seterusnya, saiz kawasan tapak penggantian tanah diukur panjang dan lebarnya. Untuk projek ini, sebanyak 4 plot bersaiz 3 m x 3 m telah disediakan.

Seterusnya, dengan menggunakan jentera pengorek, tanah di tapak plot dikorek sedalam 40 cm (Rajah 1 dan Gambar 2) dari permukaan dan tanah tersebut telah dialihkan. Kemudian, tanah gantian yang telah disediakan dimasukkan ke dalam plot sedalam 10 cm (Rajah 2). Dengan menggunakan alat pemampat tanah, tanah yang telah dimasukkan tadi dimampatkan dengan sekata (Gambar 3). Kemudian, tanah gantian dimasukkan sekali lagi sedalam 10 cm dan kemudian dimampatkan semula. Setelah selesai, tanah yang telah dialihkan sebelum ini dimasukkan semula ke dalam plot ujikaji (Rajah 3 dan Gambar 4). Setelah penggantian tanah selesai, kawasan plot hendaklah diratakan dengan menggunakan pembajak.



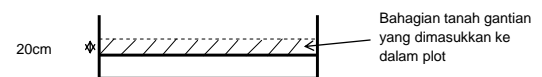
Rajah 1 Ilustrasi tanah sawah yang dikorek



Gambar 2 Kerja-kerja mengorek tanah



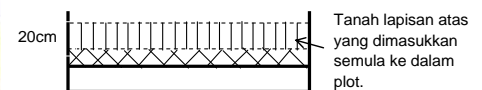
Gambar 3 Kerja-kerja memadatkan tanah menggunakan pemadat tanah



Rajah 2 Ilustrasi bahagian tanah gantian yang dimasukkan ke dalam plot



Gambar 4 Kerja-kerja memasukkan semula tanah lapisan atas ke dalam plot

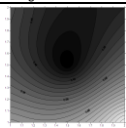
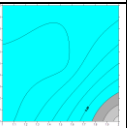
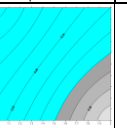
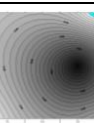
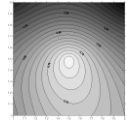
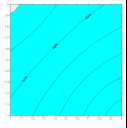
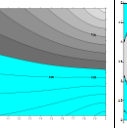
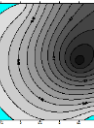
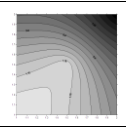
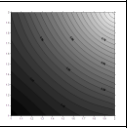
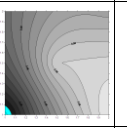
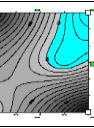
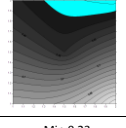
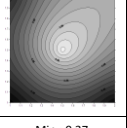
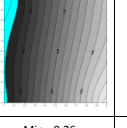
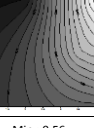


Rajah 3 Ilustrasi lapisan tanah atas yang dimasukkan semula ke dalam plot

4.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Untuk menilai kekuatan *hardpan*, data kekerasan tanah telah diambil dengan menggunakan alat *cone penetrometer*. Kon bersaiz 2 cm³ telah digunakan semasa pengambilan data. Sebanyak 4 kali data telah diambil dan telah dibahagikan mengikut keadaan semasa tanah iaitu tanah semasa kering, lembap (musim hujan), air bertakung dan selepas menanam. Data kekerasan tanah diambil pada kedalaman 30 cm daripada permukaan dan direkodkan seperti dalam Jadual 1. Bacaan data daripada penetrometer telah diinterpretasikan ke dalam bentuk kontur dengan menggunakan perisian Surfer. Bentuk kontur plot-plot ujikaji ditunjukkan dalam jadual yang sama.

Jadual 1 Rajah kontur beserta bacaan Minimum dan Maksimum kekerasan tanah mengikut plot

Plot	kering	Basah	Basah+pokok	Lepas tuai
1				
	Min : 0.36 Mak : 0.84	Min: 0.19 Mak : 0.38	Min : 0.15 Mak : 0.38	Min : 0.24 Mak : 0.82
2				
	Min:0.38 Mak : 0.84	Min: 0.18 Mak : 0.32	Min : 0.20 Mak : 0.46	Min : 0.20 Mak : 0.95
3				
	Min : 0.42 Mak : 1.25	Min : 0.39 Mak : 0.93	Min: 0.27 Mak : 0.62	Min : 0.25 Mak : 0.47
4				
	Min:0.23 Mak : 1.2	Min : 0.37 Mak : 0.57	Min : 0.26 Mak : 0.63	Min : 0.56 Mak : 0.75

Berdasarkan analisis surfer yang diperolehi di atas, untuk plot 1 menunjukkan bacaan kekuatan tanah yang diperolehi selepas penggantian tanah dilakukan adalah melebihi 0.3 Mpa. Walaubagaimanapun, selepas air memasuki sawah, didapati kawasan yang mempunyai kekuatan tanah melebihi 0.3 Mpa berkurangan melebihi 50%. Bagi bacaan semasa keadaan basah dan selepas menanam, kawasan yang mempunyai kekuatan melebihi 0.3 Mpa meningkat sedikit berbanding pada bacaan sebelumnya.

Secara keseluruhannya bagi plot 2, 3 dan 4 menunjukkan corak bacaan kekuatan tanah yang hampir serupa. Untuk plot 2, didapati selepas air memasuki petak sawah, hampir keseluruhan plot menunjukkan bacaan kurang daripada 0.3 Mpa namun selepas bacaan seterusnya diambil, kawasan yang menunjukkan bacaan melebihi 0.3 Mpa didapati meningkat. Bagi plot 3 dan 4,

keseluruhan kawasan menunjukkan bacaan melebihi 0.3 Mpa selepas air memasuki petak sawah namun selepas bacaan kedua diambil, terdapat sedikit kawasan yang dikesan mempunyai bacaan kurang daripada 0.3 Mpa. Untuk bacaan selepas tuai, didapati plot 1, 3 dan 4 menunjukkan peningkatan pada kekuatan tanah namun terdapat sedikit penurunan untuk plot ke 3.

5.0 KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data di atas, didapati bahawa tahap kekerasan sebelum penggantian tanah adalah agak tinggi. Ini mungkin disebabkan keadaan tanah yang kering disebabkan musim kemarau. Selepas gantian tanah dilakukan dan air telah memasuki plot, penurunan yang agak ketara terhadap data kekerasan dapat dikesan tetapi purata bacaan masih melebihi 0.3 Mpa. Ini mungkin disebabkan keadaan tanah yang berair yang dapat mempengaruhi kekerasan *hardpan* tanah sawah. Data selepas menuai menunjukkan peningkatan kepada hampir keseluruhan plot. Ini amat agar kerja-kerja untuk penanaman dimusim hadapan dapat berjalan dengan lancar. Secara kesimpulannya, ujikaji penggantian tanah ini menunjukkan potensi yang baik untuk dilaksanakan bagi mengatasi masalah tanah jerlus namun ujikaji perlu dijalankan lagi pada musim hadapan agar lebih banyak data dapat dikumpul seterusnya dapat dinilai keberkesanan kaedah ini.

Penghargaan

Ucapan ribuan terima kasih diucapkan kepada En. Mohd Hafiz Mohd Yusoff, En. Faizal Kamal, En. Roslan Razak serta staf-staf daripada MARDI Alor Setar yang banyak membantu dalam pengambilan data bagi menjayakan projek ini.

Rujukan

- [1] College of Engineering University of Washington: Earthwork and Ground Technology; Site Improvement.
- [2] MADATV online (www.madatv.my). Berita July 2013.
- [3] New Straits time online (www.nst.com.my), berita Jun 2013.
- [4] Ngoo Tow Yea, dan Burkhanuddin Ahmad. 2008. *Investigating Soil Trafficability in Kerian Paddy Areas*. NAHRIM.