

Mesin penabur benih padi dalam talam automatik bagi nurseri pengeluaran benih padi

(Automatic tray seeding machine for rice seed production nursery)

Mohd Shahril Shah Mohamad Ghazali, Mohammad Aufa Mhd. Bookeri, Muhammad Haniff Ahmad, Ts. Mohd Khusairy Khadzir, Azlan Othman, Nuraini Ahmad Ariff Shah, Wan Mohd Syafiq Wan Harun, Mohamad Fakhrul Zaman Omar, Teoh Chin Chuang, Mohd Taufik Ahmad, Mohamed Fauzi Md. Isa, Hafidha Azmon, Azzami Adam Muhamad Mujab, Mohd Khalid Ahmad, Mohd Hafiz Mohd Yusoff, Muhammad Naim Fadzli Abd Rani, Siti Norsuha Misman, Mohd Fitri Masarudin dan Hairazi Rahim @ Abdul Rahim

Pengenalan

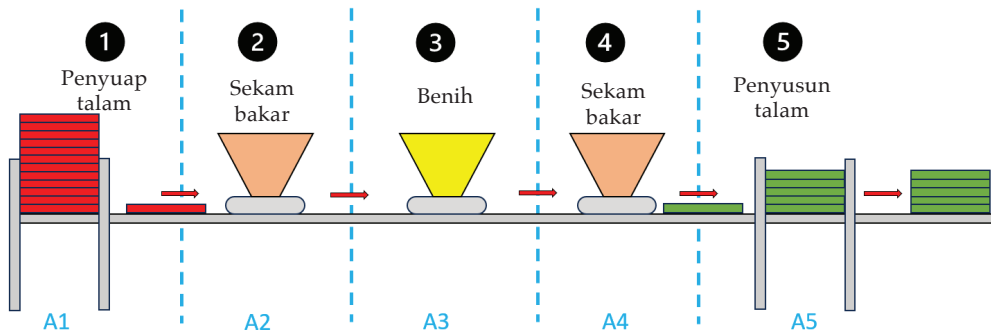
Teknologi mencedung telah diamalkan di Jepun dan diperkenalkan di Malaysia sejak tahun 1970-an. Beberapa teknologi penghasilan tikar semaian juga turut diperkenalkan seperti *wet-bed*, *dry-bed*, *dapog* dan *modified mat nursery*. Namun begitu, kaedah ini kurang mendapat sambutan disebabkan kos pengeluaran yang tinggi dan infrastruktur ladang yang tidak bersesuaian pada masa tersebut. Seterusnya pada tahun 1980-an, kaedah mencedung secara mekanikal menggunakan mesin jentanam bagi penanaman anak benih padi di petak sawah diperkenalkan semula bagi mengatasi masalah dalam sistem penanaman padi secara tabur terus. Ia hanya mula diterima secara positif oleh petani selepas tahun 2000.

Kaedah mencedung secara mekanikal menjadi komponen penting dalam pengeluaran biji benih padi dan memerlukan penghasilan tikar semaian yang berkualiti mengikut ukuran piawaian yang ditentukan bagi menghasilkan cedungan yang baik dan lancar di petak sawah. Aktiviti penyediaan tikar semaian bermula daripada pemilihan biji benih berkualiti, ujian percambahan yang menghasilkan peratusan percambahan melebihi 80%, proses merendam selama 24 jam, proses mengetus selama 24 jam, proses menabur medium dan biji benih padi dalam talam, penyimpanan bagi percambahan dan tumbesaran anak benih di tapak semaian sehingga sesuai untuk divedung.

Mesin penabur benih padi dalam talam sering diguna pakai untuk memenuhi sasaran produktiviti pengeluaran semaian benih padi yang tinggi. Namun begitu, faktor jangka hayat dan penyelenggaraan mesin ini menyebabkan berlakunya ketidakecekan prestasi mesin dan memerlukan penggantian mesin baharu. Matlamat kajian ini adalah menilai kecekapan mesin penabur benih dalam talam yang telah dibangunkan di MARDI Parit.

Metodologi

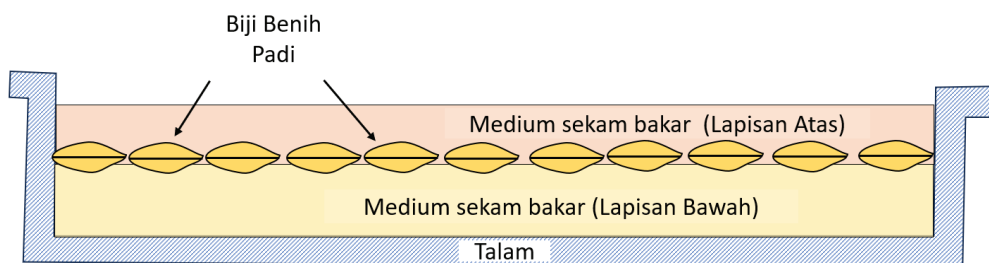
Kajian telah dijalankan di pusat semeian benih padi, MARDI Parit. Kajian awal dilaksanakan terhadap mesin penabur benih padi dalam talam sedia ada dan seterusnya kajian diteruskan menggunakan mesin penabur benih padi dalam talam yang telah dibangunkan. Pengambilan data kajian dilaksanakan dengan mengumpul data masa operasi mesin mengikut tugasan, pemerhatian, temu bual dengan pekerja. Pengasingan tugas dibahagikan mengikut konfigurasi awal mesin kepada lima operasi yang berbeza berlabel A1, A2, A3, A4 dan A5 diperhatikan dan direkodkan seperti dalam *Gambar rajah 1*. Pensampelan pekerja adalah sampel langsung dan dilakukan secara tugas aktif pada mesin bagi mendapatkan maklumat demografi pekerja. Kajian ekonomi menggunakan kaedah perbelanjaan separa (*partial budgeting*) digunakan untuk menganalisis impak ekonomi yang diperoleh daripada penggunaan mesin yang dibangunkan.



Gambar rajah 1. Proses mesin penabur benih padi dalam talam dan pemerhatian tugasan berdasarkan operasi mesin yang diasingkan (A1, A2, A3, A4, A5)

Jadual 1. Pengasingan tugas berdasarkan operasi berbeza (dirujuk bersama *Gambar rajah 1*)

Perkara	Operasi
A1	Operasi menyuap talam kosong ke aliran sistem penghantar mesin penabur benih padi dalam talam.
A2	Operasi memasukkan sekam bakar ke dalam talam sehingga memenuhi $\frac{2}{3}$ ruang dalam talam sebagai medium lapisan bawah.
A3	Operasi menabur benih padi dalam talam yang telah diisi sekam bakar (lapisan bawah) mengikut tetapan kadar benih 200 g/talam.
A4	Operasi memasukkan sekam bakar ke dalam talam sebagai medium lapisan atas bagi menutupi benih padi dalam talam.
A5	Operasi menyusun talam yang telah lengkap diisi sekam bakar dan benih dalam kiraan lima talam/susun untuk diletakkan pada palet.



Gambar rajah 2. Talam tikar semaian benih padi yang telah siap diproses menggunakan mesin penabur benih padi dalam talam

Keputusan kajian

Jadual 2 meringkaskan respons kepada tinjauan demografi. Julat umur pengendali ialah 26 – 56 tahun dengan purata 38.0 tahun. Taburan umur menunjukkan kebolehubahan sederhana seperti yang ditunjukkan oleh sisihan piawai (SD) 9.8. Memahami taburan umur adalah penting kerana ia mempengaruhi faktor seperti kebolehan fizikal, pengalaman dan kecenderungan kepada masalah kesihatan. Julat berat pekerja adalah antara 49.0 – 100.0 kg dengan purata 67.4 kg. Sisihan piawai 17.2 menunjukkan bahawa berat pekerja berbeza dengan ketara. Berat merupakan faktor penting dalam penilaian reka bentuk mesin kerana ia mempengaruhi ketahanan fizikal semasa melaksanakan tugas. Ketinggian pekerja antara 148.0 – 188.0 cm dengan purata 159.1 cm. Sisihan piawai 11.3 menunjukkan bahawa ketinggian berubah secara sederhana. Ketinggian memainkan peranan penting dalam reka bentuk mesin, mempengaruhi dimensi stesen kerja, jarak jangkauan dan keselesaan keseluruhan semasa pelaksanaan tugas. Pengalaman lapangan pengendali adalah antara 5.0 – 15.0 tahun dengan purata 7.9 tahun. Sisihan piawai 5.2 menunjukkan bahawa tahap pengalaman pekerja berbeza-beza. Pengalaman adalah faktor penting dalam penilaian kemahiran pekerja, di mana pekerja yang lebih berpengalaman mungkin bertindak balas secara berbeza terhadap tuntutan tugas.

Jadual 2. Maklumat demografik pekerja mesin penabur benih dalam talam

Pemboleh ubah	Julat	Min	Sisihan piawai
Umur (tahun)	26.0 – 56.0	38.0	9.8
Berat (kg)	49.0 – 100.0	67.4	17.2
Tinggi (cm)	148.0 – 188.0	159.1	11.3
Pengalaman (tahun)	5.0 – 15.0	7.9	5.2

Jadual 3 menunjukkan produktiviti mesin yang dibangunkan meningkat sebanyak 91.9% berbanding dengan mesin sebelumnya. Peningkatan ketara dalam pengeluaran bilangan tikar semaian menunjukkan mesin yang dibangunkan mampu mengendalikan jumlah talam benih yang lebih besar setiap jam. Peningkatan produktiviti ini juga telah mengurangkan masa operasi keseluruhan yang diperlukan untuk memproses semaian padi dalam talam. Masa yang diperlukan untuk memproses satu kumpulan dikurangkan dengan ketara sehingga mencecah 31.1%. Pengurangan masa ini bermakna mesin yang dibangunkan adalah lebih pantas dan cekap dalam mengendalikan talam semaian. Pengurangan tenaga kerja sebanyak 21.4% bagi operasi tugas yang sama dapat menjimatkan kos buruh dan ini menunjukkan bahawa mesin yang dibangunkan lebih baik berbanding dengan mesin lama. Data kajian, juga mendapati bahawa mesin yang dibangunkan menggunakan 21.5% kurang sekam bakar dan 13.5% kurang benih pracambah sebagai input. Kecekapan penggunaan sumber mampu mengurangkan pembaziran input dalam proses penyediaan tikar semaian padi.

Jadual 3. Parameter mesin dan penilaian prestasi

Perkara	Mesin lama	Mesin baharu	Keputusan
Produktiviti (talam/jam)	286	549	91.9%
Bil. pekerja (orang)	14	11	21.4%
Masa (jam/kump.)	2.73	1.88	31.1%
Input sekam bakar (Bil. beg)	413	324	21.5%
Input benih padi (Bil. beg)	74	64	13.5%

Jadual 4 memperlihatkan manfaat monetari berdasarkan nilai faedah vs implikasi per hektar dalam nilai yang positif. Nilai tersebut membuktikan bahawa penggunaan mesin penabur benih padi dalam talam yang dibangunkan adalah lebih menguntungkan berbanding dengan penggunaan mesin sedia ada. Kecekapan mesin yang dibangunkan telah memberikan impak ekonomi yang lebih baik melalui peningkatan produktiviti semaian benih padi, mengurangkan masa operasi, kos buruh dan input dalam penghasilan tikar semaian benih padi. Ini juga dapat menyumbang kepada penjimatan kos pengeluaran dan operasi pengeluaran yang lebih mampan dan mesra alam.

Jadual 4. Dapatan kajian ekonomi menggunakan kaedah perbelanjaan separa faedah vs implikasi per hektar

Faedah (+)		Implikasi (-)	
Peningkatan pulangan (RM)		Pengurangan pulangan (RM)	
i) Hasil (kg)	0	i) Hasil (kg)	0
ii) Harga (RM)	0	ii) Harga (RM)	0
Jumlah pulangan (RM)	0	Jumlah pulangan (RM)	0
Pengurangan kos (RM)		Peningkatan kos (RM)	
i) Kos susut nilai	0	i) Kos susut nilai	217
ii) Kos berubah (buruh)	494	ii) Kos berubah	0
Jumlah kos (RM)	494	Jumlah kos (RM)	217
Jumlah faedah/hektar (RM)	494	Jumlah implikasi/hektar (RM)	217
Faedah vs. Implikasi per hektar (RM)		277	

Sumber: Data primer (2023)

Kesimpulan

Kajian operasi tapak semaian padi mendapati bahawa teknologi inovatif seperti mesin penabur benih padi dalam talam secara automatik mampu meningkatkan kecekapan dan produktiviti pengeluaran tinar semaian. Data kajian terhadap mesin yang telah dibangunkan mendapati produktiviti tinar semaian telah ditingkatkan sebanyak 91.9%, masa operasi mesin juga mengurang sebanyak 31.1% berbanding dengan mesin lama. Manakala, keperluan buruh dapat dikurangkan sebanyak 21.4% dan kos input dikurangkan sehingga 21.5%. Penyelidikan ini mampu menyumbang kepada pemodenan amalan pertanian dan menangani isu keselamatan makanan global.

Bibliografi

- Chan, C. S., & Abu Hassan, D. (2016). *Manual Teknologi Pencegungan Padi Mekanikal* (Edisi pertama). Serdang: MARDI.
- Hossen, M. A., Shahriyar, M. M., Islam, S., Paul, H., & Rahman M., M. (2022). Rice Transplanting Mechanization in Bangladesh: Way to Make it Sustainable. *Agricultural Sciences*, 13(02), 130–149.
- Mohd Shahril Shah, M. G., Mohammad Aufa, M. B., Muhammad Haniff, A., Mohd Khusairy, K., Azlan, O., Nuraini, A. A. S., Wan Mohd Syafiq, W. H., Mohamad Fakhru Zaman, O., Teoh, C. C., Mohd Taufik, A., Mohamed Fauzi, M. I., Hafidha, A., Azzami Adam, M. M., Mohd Khalid, A., Mohd Hafiz, M. Y., Muhammad Naim Fadzli, A. R., Siti Norsuha, M., Mohd Fitri, M., & Hairazi, R. @ A. R. (2023). Preliminary study on tray seeding machine in rice nursery centre in MARDI Parit. *International Journal of Agriculture, Forestry and Plantation (IJAFP)*, 13, 281–285.

Mohd Shahril Shah, M. G., Mohammad Aufa, M. B., Muhammad Haniff, A., Mohd Khusairy, K., Azlan, O., Nuraini, A. A. S., Wan Mohd Syafiq, W. H., Teoh, C. C., Mohd Taufik, A., Mohamed Fauzi, M. I., Hafidha, A., Mohamad Fakhru Zaman, O., Azzami Adam, M. M., Mohd Khalid, A., Mohd Hafiz, M. Y., Muhammad Naim Fadzli, A. R., Siti Norsuha, M., Mohd Fitri, M., & Hairazi, R. @ A. R. (2024). Preliminary investigation on ergonomic challenges of tray stacking processes in the rice tray seeding machine at the nursery centre. *International Journal of Agriculture, Forestry and Plantation (IJAFP)*, 14, 95–99.

Ringkasan

Operasi tapak semaian benih padi adalah penting bagi penghasilan tikar semaian padi yang berkualiti tinggi untuk penanaman padi secara mekanikal. Teknologi berinovatif seperti mesin penabur benih padi dalam talam automatik mempunyai potensi untuk merevolusikan amalan nurseri tradisional dengan meningkatkan kecekapan dan produktiviti. Persediaan eksperimen yang teliti telah digunakan untuk menilai prestasi mesin penabur benih padi dalam talam mengikut keperluan nurseri. Penemuan kajian menunjukkan bahawa mesin penabur benih padi dalam talam boleh meningkatkan operasi tapak semaian dengan ketara. Pengeluaran tikar semaian meningkat sebanyak 91.9% berbanding dengan mesin sebelumnya, manakala masa operasi bertambah baik sebanyak 31.1%. Tambahan pula, menggunakan mesin ini mampu mengurangkan keperluan tenaga buruh sebanyak 21.4% dan kos input sebanyak 13.5% (benih) dan 21.5% (sekam bakar) jika dibandingkan dengan mesin sebelumnya. Hasilnya, kajian ini melengkapkan usaha berterusan untuk memodenkan amalan pertanian dan menangani kebimbangan keselamatan makanan global.

Summary

Rice nursery operations are essential for producing high-quality seedlings for mechanical rice transplanting. Innovative technologies, such as automatic tray seeding machines have the potential to revolutionise traditional nursery practices by enhancing efficiency and productivity. This study used a rigorous experimental setup to evaluate the performance of rice tray seeding machines in nursery environments. Findings indicate that these machines can significantly improve nursery operations, with tray seedling production increasing by 91.9% and operational times improving by 31.1% compared to the previous machine. Additionally, the use of tray seeding machines reduced labour requirements by 21.4% and input costs by 13.5% for seed and 21.5% for burned rice husk. These results contribute to ongoing efforts to modernize agricultural practices and address global food security challenges.

Pengarang

Mohd Shahril Shah Mohamad Ghazali
Pusat Penyelidikan Kejuruteraan, MARDI Seberang Perai
Jalan Paya Keladi, 13200 Kepala Batas, Pulau Pinang
E-mel: shahril@mardi.gov.my