

Formulasi *CocoGuard*: Pengurusan mesra alam ke arah penghasilan anak benih kelapa yang sihat dan berkualiti tinggi

(*CocoGuard* formulation: Eco-friendly management towards healthy and high quality coconut seedling production)

Azlan Azizi Muhamad Nor, Zafrul Arif Radhi, Nur Sulastri Jaffar, Ahmad Arif Ismail, Nor Ahya Mahadi dan Sentoor Kumeran Govindasamy

Pengenalan

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L.) yang berasal daripada keluarga *Arecaceae* merupakan tanaman saka pelbagai guna yang penting dan diiktiraf sebagai sumber kekayaan untuk negara. Malaysia adalah salah sebuah pengeluar kelapa utama dunia dengan kawasan penanaman seluas 82,000.5 hektar (DOA, 2015). Kos anak benih dan penanaman di ladang yang tinggi mendorong kepada pemilihan anak benih yang berkualiti dan rintang terhadap serangan perosak dan penyakit. Namun, penyediaan anak benih kelapa di nurseri berdepan dengan serangan beberapa patogen penyakit yang menjejaskan kualiti benih seperti *Curvularia maculans*, *Helminthosporium incurvatum* dan *Pestalotiopsis palmarum*.

Walau bagaimanapun, hanya sedikit maklumat berkaitan insiden, epidemiologi dan kaedah pengawalan penyakit kelapa telah dilaporkan sehingga kini. Justeru, MARDI telah menjalankan kajian untuk mengenal pasti mikroorganisma tempatan bermanfaat yang dapat bertindak sebagai agen kawalan biologi untuk mengawal penyakit bintik kelabu daun kelapa bagi memastikan penghasilan anak benih kelapa yang sihat dan berkualiti tinggi.

Satu formulasi cecair yang dinamakan *CocoGuard* telah dihasilkan oleh MARDI menggunakan agen kawalan biologi berpotensi iaitu *Streptomyces* S12. Formulasi yang dihasilkan ini bersifat dwifungsi yang mampu mengawal serangan penyakit bintik kelabu daun kelapa dan membekal nutrien yang diperlukan oleh pokok. Formulasi *CocoGuard* yang dibangunkan ini merupakan pendekatan baharu yang mesra alam, menjimatkan masa dan memudahkan pengurusan tanaman di lapangan.

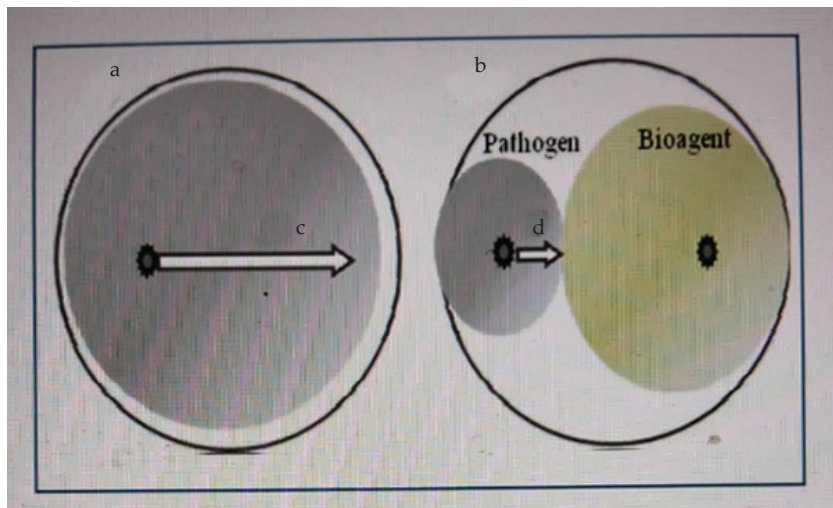
Pensampelan dan pengenalpastian patogen *P. palmarum*

P. palmarum merupakan patogen utama yang dikaitkan dengan penyakit bintik daun kelapa dan serangan penyakit ini biasanya berlaku di nurseri dan ladang kelapa yang baru dibangunkan. Pemerhatian di lapangan mendapati simptom bintik yang disebabkan oleh patogen *P. palmarum* ini boleh bercantum bersama untuk membentuk lesi yang lebih besar. Tambahan lagi, kajian turut melaporkan bahawa simptom bintik daun yang disebabkan oleh *P. palmarum* menunjukkan lesi besar, berbentuk tidak

teratur dan berwarna oren-merah. Serangan penyakit ini juga mengurangkan aktiviti fotosintesis tumbuhan dan mengakibatkan anak pokok kelapa tidak sesuai untuk penanaman di ladang.

Penyaringan mikroorganisma tempatan berfaedah

Empat strain *Streptomyces* terpilih daripada kajian terdahulu iaitu *Streptomyces* S1, S5, S7 dan S12 telah digunakan dalam penilaian ini. Penyaringan bagi tindak balas antagonistik empat strain tersebut terhadap *P. palmarum* telah dinilai menggunakan ujian dwikultur berdasarkan peratus perencatan pertumbuhan radial (Gambar 1).



Sumber: Soha Sabry, 2009

Gambar 1. Kaedah ujian dwikultur. (a) Piring Petri kawalan, (b) Piring Petri dwikultur, (c) Ukuran pertumbuhan patogen dari titik inokulasi di piring Petri kawalan dan (d) Ukuran pertumbuhan patogen dari titik inokulasi di piring Petri yang disaring bersama mikroorganisma antagonis

Berdasarkan keputusan penyaringan ini, *Streptomyces* S12 dan S5 berupaya merencatkan pertumbuhan *P. palmarum* masing-masing pada kadar 60.5% dan 53.3%. Walau bagaimanapun, *Streptomyces* S1 dan S7 tidak menunjukkan perencatan terhadap *P. palmarum*. Kedua-dua jenis *Streptomyces* (S12 dan S5) ini kemudiannya telah dipilih untuk penilaian di rumah kalis serangga

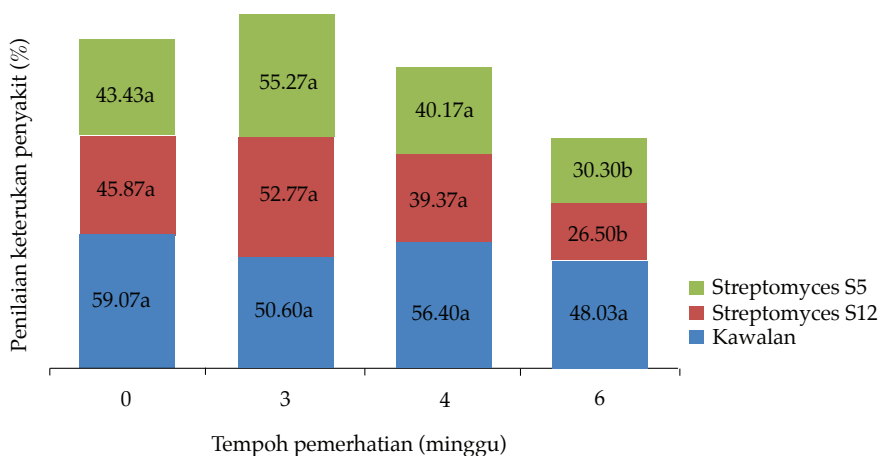
Penilaian di dalam rumah kalis serangga

Dua strain *Streptomyces* (S12 dan S5) yang disaring secara in vivo terhadap *P. palmarum* di dalam rumah kaca kalis serangga mencatatkan perbezaan kadar rencatan yang signifikan pada minggu keenam pemerhatian (Jadual 1). Kedua-dua *Streptomyces* S12 dan S5 ini mampu mengurangkan jangkitan penyakit pada anak benih kelapa dengan signifikan selepas enam minggu pengaplikasian (Rajah 1). Walau bagaimanapun, *Streptomyces* S12 didapati lebih berkesan untuk mengawal jangkitan penyakit bintik daun kelabu berbanding dengan *Streptomyces* S5. Keberkesanan

Jadual 1. Keberkesanan *Streptomyces* S12 dan *Streptomyces* S5 sebagai agen kawalan biologi bagi kawalan penyakit bintik kelabu daun kelapa berdasarkan penilaian analisis statistik (ANOVA)

Sumber variasi	Penilaian penyakit (minggu)			
	0	2	4	6
Rawatan	212.3	16.4	277.1	396.3*
Grand mean	49.4	52.88	45.31	34.94
C.V. (%)	12.16	4.76	17.23	9.61

Nota: Nilai purata diikuti * menunjukkan perbezaan signifikan pada 0.05



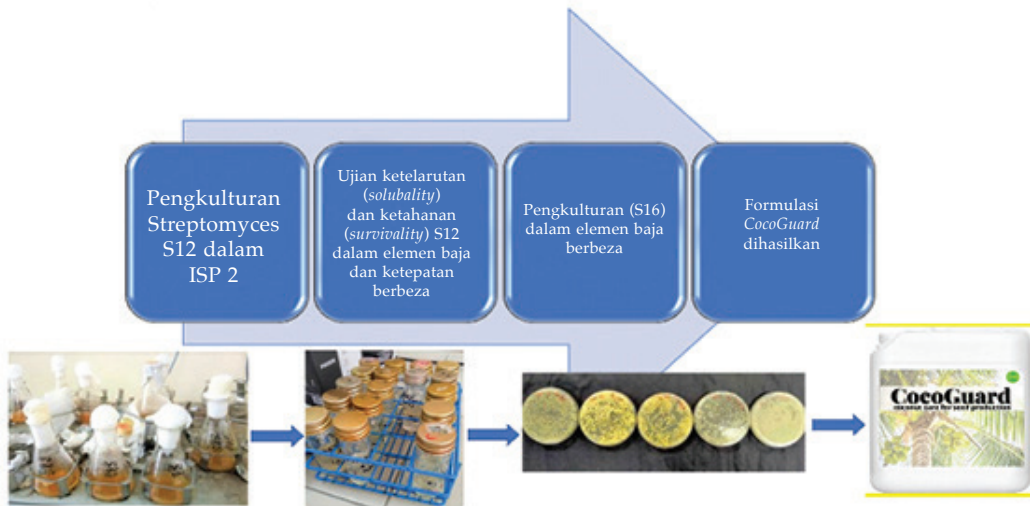
Rajah 1. Kesan perbezaan rawatan dua spesies *Streptomyces* (S12 dan S5) berbanding dengan kawalan dalam penilaian di rumah kalis serangga

Streptomyces S12 ini adalah berdasarkan pemerhatian anak benih kelapa yang bebas penyakit (81.24%) berbanding dengan rawatan kawalan.

Pembangunan formulasi *CocoGuard*

Penggunaan agen kawalan biologi tempatan diyakini mempunyai kebolehsuaian terhadap alam sekitar dan akan menunjukkan prestasi yang lebih baik. Ini adalah kerana faktor persekitaran mempengaruhi keberkesanan kawalan penyakit. Oleh itu, *Streptomyces* S12 telah diformulasikan bersama unsur nutrien bagi tujuan pembangunan produk yang dinamakan *CocoGuard* (*Carta alir 1*) di mana urea, *diammonium phosphate* (DAP) dan *muriate of potash* (MOP) telah digunakan sebagai sumber utama nutrien nitrogen (N), fosforus (P) dan kalium (K). Formulasi *CocoGuard* telah dibangunkan dengan mengambil kira ciri-ciri penting seperti kestabilan, keberkesanan dan kesan yang lebih lama supaya boleh digunakan di tapak semaian kelapa dan juga di ladang. Formulasi yang dibangunkan ini berfungsi sebagai agen kawalan biologi untuk mengawal serangan penyakit bintik daun kelabu di samping membekalkan semua nutrien yang diperlukan oleh tumbuhan secara serentak.

Proses penghasilan formulasi *CocoGuard*

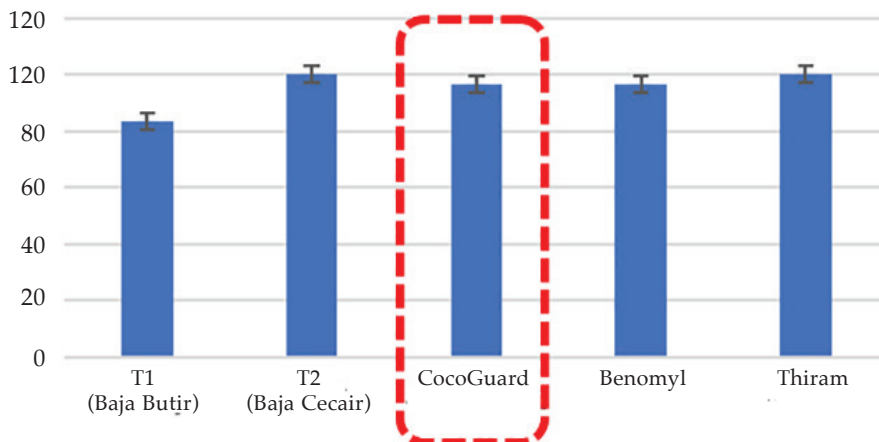


Carta alir 1. Proses penghasilan formulasi *CocoGuard* di dalam makmal

Penilaian formulasi *CocoGuard* di tapak semaian

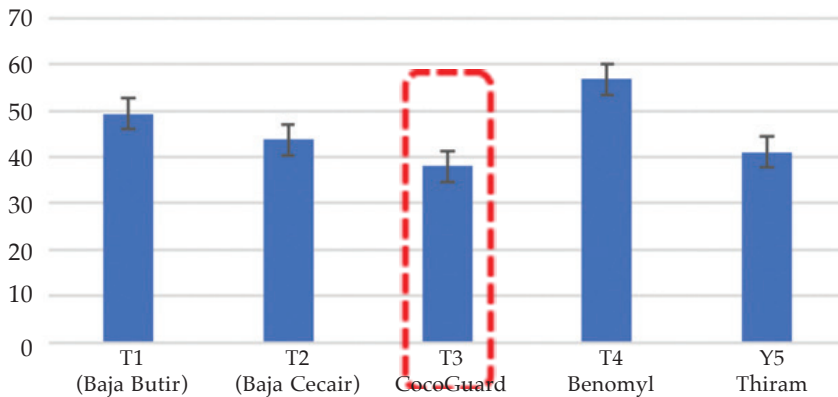
Keberkesanan *CocoGuard* telah dinilai di tapak semaian selama 12 bulan (setahun). Berdasarkan penilaian formulasi ini, peratusan kemandirian (*survival*) anak benih kelapa dengan penggunaan formulasi *CocoGuard* adalah lebih tinggi dengan kadar 96.7% berbanding dengan rawatan kawalan iaitu 83.3% (Rajah 2). Dari segi peratusan keterukan atau keparahan penyakit, aplikasi formulasi *CocoGuard* menunjukkan peratusan serangan penyakit yang paling rendah sebanyak 38% dan menunjukkan kesan kawalan yang setara berbanding dengan penggunaan racun kimia sintetik (benomyl dan thiram) (Rajah 3).

Peratusan kemandirian tanaman kelapa dengan rawatan berbeza



Rajah 2. Peratusan kemandirian (*survivoability*) anak benih kelapa dengan rawatan berbeza selepas 12 bulan

Peratusan keterukan penyakit dengan rawatan berbeza



Rajah 3. Peratusan keterukan penyakit (*disease severity*) dengan rawatan berbeza

Kesimpulan

Streptomyces S12 dibuktikan mampu mengawal penyakit bintik kelabu daun kelapa. Keberkesanan produk yang dibangunkan melalui formulasi *Streptomyces* S12 yang diperkaya dengan unsur nutrien NPK iaitu *CocoGuard* dibuktikan setanding dengan produk kimia sintetik di pasaran. Formulasi yang dihasilkan ini mempunyai potensi besar sebagai agen kawalan biologi yang efektif bagi kawalan penyakit bintik daun kelapa dan secara tidak langsung berpotensi merangsang pengeluaran benih kelapa yang sihat dan berkualiti tinggi pada masa akan datang. Usaha ini mampu membantu mengurangkan penggunaan input racun kimia sintetik dalam penghasilan produk pertanian.

Penghargaan

Penulis ingin menyampaikan penghargaan kepada MARDI atas peruntukan wang pembangunan P-IC 507 yang digunakan sepanjang kajian.

Bibliografi

- Azlan, A.M.N., Ahmad, Z.A.M., Idris, A.S. dan Vadamalai, G. (2018). Assessment of leaf spot and anthracnose diseases in nurseries and its relationship with oil palm seedling ages. *Int. J. Adv. Multidiscip. Res.* 5 (1): 19 – 26
- Azlan, A.M.N., Jaffar, N.S., Abdullah, R., Mahadi, N.A dan Ismail, A.A. (2020). Evaluation of local beneficial microorganisms as biological control agents against grey leaf spot disease of coconut. *Int.J. Adv. Multidiscip. Res.* 7(4): 28 – 33
- Chowdhury, M.S.M. (2009). Seed and seedling diseases of some selected fruits of Bangladesh. Ph. D. Thesis. Department of Plant Pathology, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh. m.s. 97 – 124
- Department of Agriculture (DOA) (2015). Industrial crops statistics; m.s. 9

- Pornsuriya, C., Sunpapao, A., Srihanant, N., Worapattamasri, K., Kittimorakul, J., Phithakkit, S. dan Petcharat, V. (2013). A survey of diseases and disorders in oil palms of Southern Thailand. *Plant Pathology journal* 12(4): 169 – 175
- Palomar, M.K. dan Betonio, P.A. (1982). Control of gray leaf spot disease of coconut with fungicide and potassium chloride. *Crop Science Society of the Philippines* 7(3): 166 – 169
- Soha Sabry, M.M. (2015). Studies on cabbage alternaria leaf spot disease. Master Thesis. Faculty of Agriculture, Zagazig University. m.s. 59

Ringkasan

Produktiviti dan jangka hayat tanaman kelapa yang panjang serta keperluan modal yang besar untuk kos anak benih dan penanaman di ladang mendorong kepada keperluan bekalan anak benih yang bermutu tinggi dan rintang terhadap serangan perosak dan penyakit. Penyakit bintik kelabu merupakan salah satu penyakit daun kelapa utama di tapak semaian yang disebabkan oleh kulat *Pestalotiopsis palmarum*. Mikroorganisma tempatan bermanfaat daripada kumpulan *Streptomyces* spp. telah digunakan untuk kawalan penyakit ini. Satu formulasi dalam bentuk cecair yang dinamakan *CocoGuard* telah dihasilkan menggunakan agen kawalan biologi berpotensi (*Streptomyces* S12) telah diperkayakan dengan nutrien yang diperlukan oleh tumbuhan bagi penghasilan biopestisida yang mengandungi unsur nutrien yang lengkap. Formulasi yang dihasilkan ini bersifat dwifungsi iaitu mengawal serangan penyakit bintik kelabu daun kelapa dan membekal nutrien yang diperlukan oleh pokok kelapa. Formulasi *CocoGuard* ini juga merupakan pendekatan baharu yang mesra alam, menjimatkan masa serta memudahkan pengurusan tanaman di lapangan.

Summary

The productivity, long life span, and high capital requirements for seedlings cost and coconut cultivation has driven the need for the selection of high-quality and resistance seedlings toward pests and diseases. Grey leaf spot, which is caused by the fungus *Pestalotiopsis palmarum* is one of the main coconut leaf diseases that often occurred in the nursery. The effectiveness of local beneficial microorganisms (*Streptomyces* spp.) was evaluated to control grey leaf spot disease in coconut seedlings. A liquid formulation known as *CocoGuard* was developed using potential biological control agent (*Streptomyces* S12) in combination with NPK fertilisers for plant growth for the production of biopesticides. The *CocoGuard* formulation has dual function as biocontrol agent to control coconut grey leaf spot disease, and as macronutrient sources for coconut growth and development. This *CocoGuard* formulation is a new approach, which is environmentally friendly, cost effective and facilitates coconut agronomic management.

Pengarang

Azlan Azizi Muhamad Nor

Pusat Penyelidikan Sains Tanah, Air dan Baja, MARDI Cameron highlands

Peti Surat 19, 39000, Cameron Highland, Pahang

E-mel: azlanmn@mardi.gov.my

Zafrul Arif Radhi

Pusat Penyelidikan Sains Tanah, Air dan Baja, Ibu Pejabat MARDI

Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Nur Sulastri Jaffar

Pusat Penyelidikan Hortikultur, Ibu Pejabat MARDI

Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Ahmad Arif Ismail

Pusat Penyelidikan Tanaman Industri, MARDI Kluang, Beg Berkunci 525

86009 Kluang, Johor

Nor Ahya Mahadi dan Sentoor Kumeran Govindasamy

Pusat Penyelidikan Tanaman Industri, MARDI Hilir Perak

Peti Surat 25, 36307 Perak