

24. PENILAIAN EKONOMI FORMULASI NANO-FUNGISID UNTUK RAWATAN JANGKITAN KULAT DAN PENCEMARAN PADA JAGUNG BIJIAN

Nik Rahimah Nik Omar¹, Dr. Noor Azlina Masdor² dan Bashah Ahmad¹

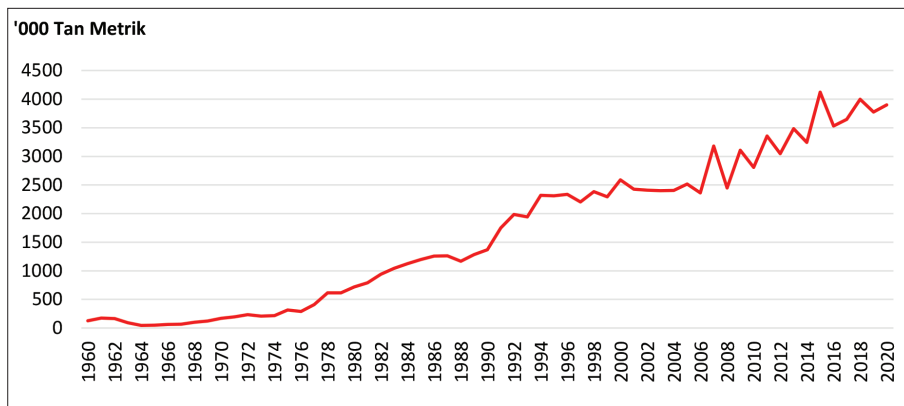
¹Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

²Pusat Penyelidikan Bioteknologi dan Nanoteknologi

24.1. PENDAHULUAN

Jagung bijian atau nama saintifiknya *Zea mays* adalah sejenis tanaman jangka pendek yang berasal dari Amerika Tengah dan merupakan salah satu tanaman utama dunia. Ia merupakan sumber tenaga utama dalam formulasi makanan bagi ternakan ayam, babi dan lembu. Jagung bijian merangkumi ciri-ciri pemakanan yang tinggi tenaga, rendah serat dan mudah dicerna selain lebih murah daripada pilihan makanan yang lain. Penanaman jagung bijian adalah dalam tempoh antara 100 – 105 hari dan dituai ketika kulit luarnya sudah kering dan berwarna perang. Ketika ini kadar lembapan jagung bijian adalah rendah dan keras menjadikannya sesuai untuk penghasilan produk makanan seperti minyak jagung, tepung jagung dan juga makanan ternakan.

Negara pengeluar utama jagung bijian dunia adalah Amerika Syarikat dengan pengeluaran sebanyak 369 juta tan metrik diikuti China 260 juta tan metrik dan Brazil 110 juta tan metrik (Index Mundi 2020). Penggunaan dan keperluan jagung bijian di Malaysia adalah 100% bergantung kepada import dari negara-negara pengeluar utama dunia. Laporan USDA pada tahun 2017 mencatatkan Malaysia mengimport 93% jagung bijian dari Argentina dan Brazil manakala selebihnya 7% diimport daripada Amerika Syarikat, Thailand, Myanmar, Pakistan dan Indonesia. Pada tahun 2020, kuantiti import jagung bijian negara adalah sebanyak 3.9 juta tan metrik (*Rajah 24.1*). Kuantiti import ini meningkat dari 0.197 juta tan metrik pada tahun 1971 kepada 3.9 juta tan metrik pada tahun 2020 dengan purata kadar pertumbuhan pada 7.30%. Atas faktor jaminan keselamatan makanan negara, kerajaan telah mengambil beberapa inisiatif untuk menggalakkan penanaman jagung bijian bagi mengurangkan kebergantungan negara terhadap import. Penanaman jagung bijian kini telah mula dilaksanakan secara berperingkat di beberapa negeri di semenanjung termasuk Sabah dan Sarawak.



Rajah 24.1: Import Jagung Bijian Negara (1960 – 2020)
 Sumber: Index Mundi, 2020

24.2. LATAR BELAKANG

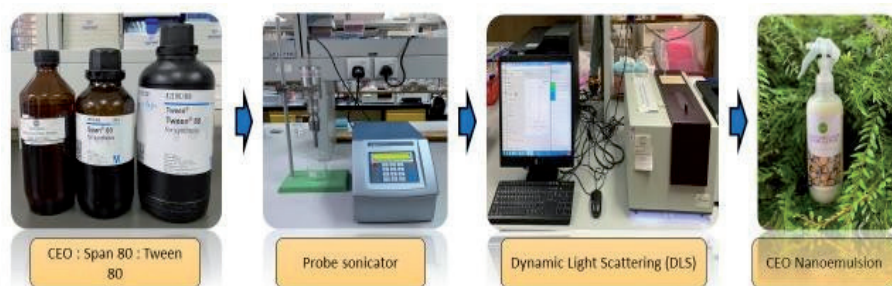
Setiap tanaman atau komoditi mempunyai pelbagai masalah seperti penyakit dan perosak, serta proses pengendalian lepas tuai yang tidak mengikut prosedur di samping faktor-faktor luaran lain seperti cuaca yang tidak menentu yang menyebabkan berlakunya pengurangan hasil. Bagi tanaman jagung bijian masalah kulat merupakan salah satu kekangan kepada petani untuk memperoleh pulangan yang optimum. Penghasilan kulat pada jagung bijian akan menghasilkan pencemaran mikotoksin dan akan menyebabkan penurunan kepada kualiti dan seterusnya penurunan kepada nilai pemakanan bijirin itu sendiri. Mikotoksin bisanya bermula di telinga jagung dan ke bawah sutera atau melalui luka serangga ke kernel dan tongkol. Ia boleh berlaku hampir di semua peringkat iaitu sewaktu penanaman, penuaian atau penyimpanan dan tidak hanya pada tisu tumbuhan hidup, tetapi juga tumbuh secara saprofit pada tisu tanaman di dalam tanah. Ia merupakan cabaran yang besar kepada petani untuk menyingkirkan mikotoksin dan sehingga kini varieti hibrid jagung komersial masih berisiko untuk dijangkiti walaupun di persekitaran yang kondusif. Terdapat tiga pendekatan utama untuk mengawal pertumbuhan kulat iaitu rawatan fizikal, biologi dan kimia. Praktis semasa petani bagi menangani serangan mikotoksin adalah dengan penggunaan racun kulat sintetik dan bahan pengawet kimia. Namun terdapat beberapa kelemahan yang telah dikenal pasti seperti peningkatan daya tahan mikroorganisma sasaran, ketoksikan kepada manusia, haiwan dan organisma serta menyebabkan pencemaran alam sekitar.

Perkembangan dan kemajuan dalam bidang penyelidikan terutama dalam bidang nanoteknologi dijangka dapat mencegah dan merawat penyakit pada tanaman dengan inovasi baharu seperti nano-fungisida. Nano-fungisida didefinisikan sebagai nanomaterial yang mengandungi bahan aktif (minyak

pati dan lain-lain) dengan tindakan fungisida yang dimasukkan ke dalam nano-emulsi. Penggunaan nano-fungisida berasaskan nano-emulsi minyak pati dianggap sebagai alternatif terbaik untuk mengurangkan jejak persekitaran yang ditinggalkan oleh racun kulat sintetik sehingga meminimumkan kekerapan penggunaan semburan. Formulasi nano emulsi yang dihasilkan oleh MARDI berjaya mencegah penghasilan kulat tersebut sekali gus meningkatkan kualiti dan nilai pengeluaran jagung bijian. Pengiraan kepada kos pengeluaran penghasilan nano emulsi akan dijalankan bagi menilai visibiliti dan daya maju teknologi tersebut bagi pengeluaran secara komersial.



Rajah 24.2: Formulasi nano emulsi



Rajah 24.3: Proses penghasilan formulasi nano emulsi



Rajah 24.4: Alatan penyediaan formulasi nano emulsi

24.3. METODOLOGI

Pengeluaran produk formulasi nano emulsi untuk rawatan jangkitan kulit dan pencemaran pada jagung bijian telah dijalankan pada skala makmal di MARDI Serdang, Selangor. Penghasilan formulasi nano emulsi adalah menggunakan kaedah nanoteknologi dengan penggunaan minyak pati sebagai bahan utama. Hasil akhir formulasi ini dibotolkan dengan kapasiti isian sebanyak 1 L. Semua data dan maklumat yang berkaitan dengan kos pengeluaran telah direkodkan untuk pengiraan kos pengeluaran.

Kos merujuk kepada perbelanjaan ekonomi yang mewakili pembuatan produk atau penyediaan perkhidmatan. Analisis kos dan pendapatan adalah satu kaedah untuk menilai daya maju sesuatu perusahaan (Rashilah et al. 2015). Ia membolehkan pengusaha mengetahui bagaimana, bila, sejauh mana, bagaimana dan mengapa ia berlaku, supaya membolehkan pengurusan yang lebih baik pada masa akan depan. Dengan kata lain, kos ialah usaha ekonomi yang perlu dilakukan untuk mencapai objektif operasi termasuklah pembelian bahan input, bayaran gaji, pembuatan produk, pembiayaan pinjaman, pentadbiran dan perusahaan. Apabila objektif ini tidak tercapai, sesuatu perusahaan boleh dikatakan mengalami kerugian.

Kos terbahagi kepada dua iaitu kos tetap dan kos berubah. Kos tetap adalah kos yang tidak berubah mengikut tingkat aktiviti pengeluaran. Peningkatan dan penurunan output tidak akan menjejaskan jumlah kos tetap yang mana nilai kos tetap adalah malar. Sebagai contoh seperti sewa tanah/kilang, insurans, susut nilai peralatan dan gaji. Kos tetap juga merupakan kos pembangunan ataupun kos modal bagi sesuatu perusahaan dan turut dikenali sebagai kos malar. Manakala kos berubah pula adalah kos yang dipengaruhi oleh setiap tingkat aktiviti pengeluaran seperti kos bahan mentah dan kos pembungkusan. Jumlah kos berubah akan bertambah atau berkurang pada kadar yang sama

dengan perubahan dalam tingkat pengeluaran. Pengiraan kos pengeluaran atau anggaran kos menunjukkan anggaran pendapatan yang diperoleh pengusaha atau petani berdasarkan maklumat yang telah direkodkan (Rawaida 2018).

24.4. DAPATAN KAJIAN

Dapatan analisis kos dalah seperti di *Jadual 24.1*. Hasil akhir formulasi nano emulsi ini dibotolkan dengan isian sebanyak 1 L bagi setiap botol dengan andaian harga optimum adalah pada RM100/botol. Dengan kapasiti pengeluaran sebanyak 130 liter/bulan, menjadikan jumlah pendapatan kasar ialah sebanyak RM13,000/bulan. Jumlah kos yang melibatkan kos berubah dan kos tetap adalah sebanyak RM11,638.35 dan ini akan menghasilkan margin bersih sebanyak RM1,361.65/bulan.

Pulangan kepada setiap ringgit yang dilaburkan oleh pengusaha adalah berdasarkan kepada nilai nisbah kos faedah. Sesuatu pelaburan boleh dikatakan memberi keuntungan kepada pengusaha jika nilai nisbah kos faedah melebihi satu dan jika sebaliknya, pengusaha akan mengalami kerugian. Dapatan menunjukkan nilai nisbah kos faedah bagi pengeluaran formulasi nano emulsi adalah 1.12 dengan membawa maksud setiap RM1 pelaburan, pengusaha akan menerima pulangan sebanyak RM0.12 (*Jadual 24.2*). Manakala titik pulang modal adalah kaedah untuk mengenal pasti jumlah pendapatan bersamaan dengan jumlah kos pengeluaran yang mana pada tahap ini pengusaha tidak mengalami kerugian atau keuntungan. Titik pulang modal bagi kuantiti pengeluaran formulasi nano emulsi adalah pada 103.6 L, pada harga RM89.53/L dan memperoleh nilai jualan sebanyak RM10,638.48.

Jadual 24.1: Kos Pengeluaran Formulasi Nano Emulsi

Perkara	Kuantiti	unit	RM/unit	Jumlah (RM)
Pengeluaran	130	L	100.00	13,000.00
Jumlah Pendapatan				13,000.00
Kos Berubah				
<u>Kos Input</u>				
Span 80	8,125	mL	0.54	4,371.25
Tween 80	1,872	mL	0.22	402.48
Cinnamon oil	2,500	mL	0.45	1,124.96
<u>Kos Operasi</u>				
Utiliti	1		100.00	100.00
Kos pembungkusan	130		1.50	195.00
Pelbagai	1		100.00	100.00
Jumlah Kos Berubah				6,293.69

(samb)

Jadual 24.1: Samb.

Perkara	Kuantiti	unit	RM/unit	Jumlah (RM)
Margin Kasar				6,706.32
Kos Tetap				
Sewa lab				700.00
Pekerja				2,800.00
<u>Peralatan & Mesin (Susut nilai)</u>				
Analytical balance	10%		3,353.50	27.95
Vortex	10%		1,868.46	15.57
Probe sonicator (125 W)	10%		13,186.46	109.89
Nanosizer	10%		200,000.00	1,666.67
Water bath sonicator	10%		2,951.20	24.59
Jumlah Kos Tetap				5,344.66
Jumlah Kos Pengeluaran				11,638.35
Margin Bersih				1,361.65

Jadual 24.2: Nisbah Kos Faedah dan Titik Pulang Modal bagi Formulasi Nano Emulsi

Perkara	Nilai
Nisbah Kos Faedah	1.12
TPM Kuantiti (liter)	103.60
TPM Jualan (RM)	10,360.48
TPM Harga (RM)	89.53

24.5. RUMUSAN

Pencemaran kulat pada jagung bijian boleh mengurangkan kualiti dan kandungan nutrisi. Penggunaan racun kulat yang sedia ada di pasaran jika digunakan melebihi sukatan yang dicadangkan boleh memberi kesan yang tidak baik kepada pengguna akhir, terutama binatang ternakan dan kepada manusia. Racun sintetik jika ditukar kepada formulasi nano emulsi berasaskan minyak pati akan lebih memberi manfaat kepada pengguna akhir di samping dapat merawat jangkitan kulat pada jagung bijian. Analisis kos pengeluaran pada skala makmal menunjukkan produk formulasi nano emulsi adalah berdaya maju untuk dikeluarkan secara komersial namun aspek keberkesanan dan penggunaan yang optimum perlu dikenal pasti bagi memastikan kos pembelian produk ini mampu memberi nilai faedah monetari yang lebih kepada petani. Pembangunan formulasi berskala komersial yang lebih ekonomik perlu diteliti di peringkat peningkatan skala dan viabiliti projek ini tertakluk kepada kesediaan bahan mentah dengan harga yang relevan serta prospek masa depan dengan kuantiti pengeluaran jagung bijian dalam negara yang memerlukan rawatan kulat.

24.6. RUJUKAN

<https://www.indexmundi.com/agriculture/?commodity=corn&graph=production>

Noorfazreen, M.A., Mohd Faizal, P.R., Norizah, M., Sharipah Amirah, H.A. dan Norajila, C.M. (2018). *Prestasi Tanaman Padi Di Malaysia*. Journal of Islamic, Social, Economics and Development, Volum: 3 Isu: 11 m.s. 51 – 61

Rawaida, R., Nur Fazliana, M.N., Nor Salasiah, M. dan Faridah, H. (2018). *Penilaian Ekonomi dan Daya Maju Skala Perintis Produk Baru Bernilai Tinggi: Pracampuran Sup Cendawan Ikan*, Laporan Kajian Sosioekonomi 2018, Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran & Agribisnes, MARDI