

2. PENILAIAN EKONOMI PENANAMAN TOMATO ORGANIK

Dr. Hairazi Rahim dan Farith Fariq Hashim

Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

2.1. PENDAHULUAN

Tomato (*Solanum lycopersicum*) merupakan salah satu sayuran yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dalam sektor pertanian dan permintaan yang berterusan dalam pasaran global. Namun, sistem pertanian konvensional yang bergantung kepada input kimia dan penggunaan tanah secara intensif sering menyebabkan degradasi tanah, pencemaran alam sekitar serta cabaran ekonomi kepada petani kecil. Alternatif yang lebih mampan seperti penanaman tomato organik semakin mendapat perhatian kerana ia mengurangkan impak negatif terhadap alam sekitar dan menawarkan nilai tambah dalam bentuk harga premium di pasaran (Machado et al., 2018). Pertanian organik berasaskan prinsip kelestarian, pemeliharaan biodiversiti dan penggunaan input semula jadi seperti baja kompos dan kawalan perosak biologi (Santos et al., 2017; Boccia et al., 2019).

Kajian menunjukkan bahawa pertanian organik boleh mengurangkan kos input dalam jangka panjang dan meningkatkan daya tahan tanah terhadap hakisan dan kemerosotan kesuburan (Chen, 2022). Walaupun hasil per hektar sering lebih rendah berbanding dengan sistem konvensional, harga pasaran yang lebih tinggi untuk produk organik dapat meningkatkan daya maju ekonomi petani (Santos et al., 2017). Namun, pengeluaran tomato organik menghadapi beberapa cabaran termasuk kawalan penyakit dan perosak yang lebih sukar serta keperluan tenaga buruh yang tinggi (Akhter & Menz, 2010; Yadav & Yadav, 2018). Kajian di Brazil menunjukkan bahawa kos pengeluaran tomato organik lebih tinggi dari segi kos per pokok, tetapi hasil jualan premium mampu memberikan keuntungan lebih baik dalam jangka panjang (Machado et al., 2018). Selain itu, faktor seperti perubahan iklim dan tekanan air juga memainkan peranan penting dalam menentukan daya maju ekonomi sistem pertanian organik (Chen, 2022).

Kajian ini bertujuan untuk menilai daya maju ekonomi penanaman tomato organik di bawah model yang dicadangkan oleh MARDI dan membandingkannya dengan model komersial. Analisis ini melibatkan penilaian kos pengeluaran, hasil yang diperoleh serta keberkesanan dari segi kos dan faedah menggunakan pendekatan Analisis Kos-Faedah (CBA). Dengan pemahaman yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor ekonomi dan teknikal yang mempengaruhi penanaman tomato organik, kajian ini dapat membantu pihak berkepentingan seperti petani, penyelidik dan pembuat dasar dalam merangka strategi yang lebih berkesan bagi menggalakkan pertanian mampan.

2.2. METODOLOGI KAJIAN

Analisis kos faedah atau *Cost-Benefit Analysis* (CBA) bagi setiap rawatan yang dirancang. Analisis CBA digunakan untuk menilai daya maju ekonomi pengeluaran tanaman seperti tomato dengan penanaman secara organik dengan membandingkan jumlah kos pengeluaran dengan hasil yang diperoleh (*Jadual 2.1*). Ia membantu menentukan sama ada projek atau aktiviti pertanian menguntungkan dalam jangka masa panjang.

Jadual 2.1. Komponen analisis kos faedah (CBA) bagi pengeluaran tanaman

Komponen	Formula @ Indikator	Penerangan
Kos Tetap	Sewa tanah, jentera dan lain-lain	Kos yang tidak berubah dengan tahap pengeluaran
Kos Berubah	Benih, baja, racun, buruh, utiliti dan lain-lain	Kos yang berubah mengikut tahap pengeluaran
Jumlah Kos Pengeluaran	Kos tetap + Kos berubah	Jumlah keseluruhan perbelanjaan bagi pengeluaran
Pendapatan	Hasil × Harga Pasaran	Jumlah pendapatan berdasarkan kuantiti hasil dan harga jualan
Keuntungan Kasar	Pendapatan - Kos berubah	Pendapatan selepas menolak kos berubah, mencerminkan keuntungan operasi
Keuntungan Bersih	Pendapatan - Jumlah Kos Pengeluaran	Pendapatan selepas menolak semua kos pengeluaran
Nilai Kini Bersih @ <i>Net Present Value</i> (NPV)	$NPV = \sum (R_t - C_t) / (1+r)^t$ R_t = pendapatan tahun ke-t C_t = kos tahun ke-t r = kadar diskaun (%) t = tahun	Projek boleh diteruskan jika $NPV > 0$
Nisbah Faedah-Kos @ <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	Pendapatan ÷ Jumlah Kos Pengeluaran	Jika $BCR > 1$, projek menguntungkan
Kadar Pulangan Dalamann @ <i>Internal Rate of Return</i> (IRR)	IRR → kadar diskaun di mana NPV = 0.	Jika $IRR >$ kadar faedah pinjaman, projek berbaloi
Tempoh Pulang Modal @ <i>Payback Period</i> (PP)	PP = Kos Pelaburan Awal ÷ Pulangan Bersih Tahunan	Semakin pendek tempoh, semakin cepat pelaburan dipulangkan

Penilaian ekonomi menggunakan CBA dilaksanakan bagi setiap rawatan mengikut rangka eksperimen kajian. *Jadual 2.2* menunjukkan rangka eksperimen kajian ini yang menggunakan perbandingan dua kaedah penanaman tomato organik; cara dianjurkan oleh penyelidik MARDI versus amalan petani komersial. Kajian ini juga meneliti keberkesanan kos penanaman tomato organik dan potensi pulangan ekonomi menggunakan kaedah anjuran MARDI berbanding dengan amalan penanaman tomato organik komersial.

2.3. DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Tomato organik dalam model MARDI mempunyai hasil yang jauh lebih tinggi berbanding dengan model komersial. Dengan kepadatan tanaman yang sama, hasil bersih model MARDI adalah 3,528 kg/ha, manakala model komersial hanya mencapai 960.19 kg/ha. Perbezaan ini menunjukkan keberkesanan amalan agronomi dalam model MARDI, terutamanya dari segi penggunaan baja organik dan kawalan perosak semula jadi. Sebaliknya, hasil per pokok bagi

tomato organik komersial jauh lebih rendah, iaitu 0.1667 kg berbanding dengan 0.6125 kg dalam model MARDI (*Jadual 2.2*). Ini menunjukkan bahawa tanaman dalam model komersial kurang produktif, mungkin disebabkan oleh faktor pengurusan tanaman, kekurangan nutrien atau tekanan persekitaran yang lebih tinggi.

Jadual 2.2. Andaian umum parameter penanaman tomato organik dalam model MARDI dan komersial

Parameter	MARDI	Komersial	Unit
Usia ekonomi	4	4	bulan
Persediaan	1	1	bulan
Keluasan	1	1	hektar
Jarak penanaman	50	50	cm
Kepadatan tanaman	6,400	6,400	pokok/ha
Mula berbuah	45	45	HLT
Hasil per pokok	0.6125	0.1667	kg
Hasil kasar	3,920	1,066	kg
Hasil bersih	3,528	960	kg

Kos pengeluaran per kilogram dalam model MARDI ialah RM54.24, manakala dalam model komersial, ia meningkat kepada RM183.32. Ini menunjukkan bahawa model komersial kurang efisien dari segi kos kerana hasilnya yang jauh lebih rendah tidak dapat menampung kos pengeluaran yang tetap tinggi (*Jadual 2.3*). Dalam model MARDI, hasil bagi musim pertama ialah 1,980.00 kg/ha dan 1,548.00 kg/ha bagi musim kedua, menjadikan jumlah keseluruhan sebanyak 3,528.00 kg/ha. Sebaliknya, model komersial hanya mencatat hasil 560.00 kg/ha bagi musim pertama dan 400.19 kg/ha bagi musim kedua, dengan jumlah keseluruhan sebanyak 960.19 kg/ha.

Jadual 2.3. Kos pengeluaran dan pulangan tomato organik MARDI vs komersial

Indikator	MARDI (RM/ha)	Komersial (RM/ha)
Hasil musim 1	1,980.00	560.00
Hasil musim 2	1,548.00	400.19
Hasil keseluruhan	3,528.00	960.19
Pendapatan bersih	-130,374	-165,619
Kos pengeluaran per kg	54.24	183.32
Harga jualan/kg	20.00	20.00

Kos pengeluaran tomato organik dalam model MARDI adalah lebih tinggi iaitu RM200,934 berbanding dengan model komersial yang berjumlah RM184,823. Perbezaan ini disebabkan oleh kos baja organik, kawalan perosak semula jadi dan tenaga kerja yang lebih tinggi dalam model MARDI. Walaupun hasil jualan dalam model MARDI lebih tinggi (RM70,560 berbanding dengan RM19,204 dalam model komersial), margin bersih tetap negatif kerana kos pengeluaran melebihi pendapatan. Kos pengeluaran per kilogram dalam model MARDI ialah RM54.24 manakala dalam

model komersial, ia meningkat kepada RM183.32. Ini menunjukkan bahawa model komersial kurang efisien dari segi kos kerana hasilnya yang jauh lebih rendah tidak dapat menampung kos pengeluaran yang tetap tinggi (*Jadual 2.4*).

Jadual 2.4. Perincian kos pengeluaran dan pendapatan (RM/ha) bagi tomato organik model MARDI vs komersial

Perkara	MARDI (RM)	Komersial (RM)
Kos Berubah	96,184	80,841
Kos Tetap	41,909.20	41,909.20
Kos Luar Jangka (5%)	9,568	8,801
Jumlah Kos Pengeluaran	200,934	184,823
Hasil Jualan	70,560	19,204
Margin Bersih	-130,374	-165,619

Model MARDI menunjukkan nilai NPV negatif sebanyak -RM538,032.18, manakala model komersial mencatat nilai lebih rendah iaitu -RM686,524.00. Kedua-dua model juga mempunyai nisbah faedah-kos (BCR) di bawah 1, dengan MARDI pada 0.37 dan komersial pada 0.11, menunjukkan bahawa pulangan hasil tidak mencukupi untuk menampung kos yang ditanggung (*Jadual 2.5*).

Jadual 2.5. Daya maju pengeluaran tomato organik model MARDI vs komersial

Indikator	MARDI	Komersial
Nilai Kini Bersih (NPV)	-RM 538,032.18	-RM 686,524.00
Kadar Pulangan Dalaman (IRR)	-	-
Nisbah Faedah-Kos (BCR)	0.37	0.11
Tempoh Pulang Modal	Tidak tercapai	Tidak tercapai

2.4. RUMUSAN

Kajian ini menunjukkan bahawa walaupun tomato organik menawarkan kelebihan dari segi kelestarian pertanian, kos pengeluarannya masih tinggi dan tidak menguntungkan dalam model yang digunakan. Model MARDI memberikan hasil lebih tinggi berbanding dengan model komersial, tetapi kedua-duanya mengalami kerugian. Walaupun terdapat cabaran dari segi daya maju ekonomi, model MARDI masih menunjukkan potensi lebih besar jika pendekatan penambahbaikan diterapkan untuk meningkatkan produktiviti dan mengurangkan kos pengeluaran. Untuk meningkatkan daya maju industri tomato organik, tiga saranan utama yang boleh dipertimbangkan ialah insentif berasaskan produktiviti, pembangunan infrastruktur pertanian pintar dan peningkatan pasaran serta akses rangkaian. Pertama, kerajaan boleh memperkenalkan skim insentif yang memberi ganjaran kepada petani berdasarkan pencapaian hasil per hektar dan keberkesanan pengurusan ladang mereka. Ini akan mendorong petani untuk lebih inovatif dan cekap dalam penggunaan sumber tanpa kebergantungan kepada subsidi konvensional.

Kedua, pembangunan infrastruktur pertanian pintar seperti sistem pengairan automatik dan rumah hijau berteknologi tinggi dapat membantu petani meningkatkan produktiviti tanpa menambah kos buruh yang tinggi. Dengan pelaburan dalam teknologi ini, petani dapat mengawal persekitaran pertumbuhan tanaman dengan lebih baik, mengurangkan kehilangan hasil akibat faktor cuaca dan memastikan penggunaan sumber air serta tenaga yang lebih efisien. Ketiga, bagi memastikan pasaran tomato organik lebih mampan, kerajaan boleh mewujudkan platform digital yang membolehkan petani menjual hasil mereka terus kepada pengguna, restoran dan peruncit premium tanpa perantara. Ini akan meningkatkan margin keuntungan petani serta memastikan produk organik mendapat harga yang lebih kompetitif di pasaran. Dengan pelaksanaan strategi ini, industri tomato organik berpotensi untuk berkembang secara mampan dan lebih berdaya saing dalam jangka panjang.

2.5. RUJUKAN

- Akhter, S., & Menz, K. M. (2010). Soil management for vegetable growing in the Philippine uplands: A bio-economic analysis.
- Boccia, F., Di Donato, P., Covino, D., & Poli, A. (2019). Food waste and bio-economy: A scenario for the Italian tomato market. *Journal of cleaner production*, 227, 424–433.
- Chen, N. L. W. (2022). Cost Benefit Analysis Using Monte Carlo Simulations on Regenerative Agricultural Practices of Growing Processing Tomatoes in California's Central Valley (Master's thesis, Harvard University).
- Machado, A. D. S., Ponciano, N. J., Souza, P. M. D., Gravina, G. D. A., & Daher, R. F. (2018). Costs, viability and risks of organic tomato production in a protected environment. *Revista Ciência Agronômica*, 49(4), 584–591.
- Santos, J. D., Schwan-Estrada, K. R. F., Sena, J. O. A. D., & Telles, T. S. (2017). Economic viability of tomato cultivation in organic farming system. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 60, e17161229.
- Yadav, D., & Yadav, A. (2018). Cost benefits ratio of organic horticultural products and comparison with conventional products. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 7(1), 95–102.

