

15.0 KAJIAN PENILAIAN TAHAP PENGGUNAAN TEKNOLOGI SEKTOR PERTANIAN DAN MAKANAN KE ARAH PERTANIAN MODEN: TOMATO

Hairazi Rahim @ Abdul Rahim, Mohd Zaffrie Mat Amin, Mohd Amirul Mukmin Abdul Wahab, Azahar Harun, Rasmuna Mazwan Muhammad dan Nor Amna A'liah Mohammad Nor

15.1 PENGENALAN

Solanum lycopersicum atau lebih dikenali sebagai tomato, adalah tumbuhan popular dan mendapat permintaan tinggi daripada pasaran tempatan dan asing. Tomato adalah tumbuhan sayur-sayuran berbuah di bawah kategori keluarga Solanaceae. Tomato berasal dari Amerika Selatan dan mula tersebar ke seluruh dunia melalui orang Sepanyol. Terdapat kira-kira 7,000 spesies kultivar tomato di seluruh dunia. Penyebaran tomato adalah satu proses yang panjang dan membentuk ribu kultivar oleh ahli botani. Kebanyakan tomato berwarna merah tetapi ada juga hitam, ungu, kuning dan oren.

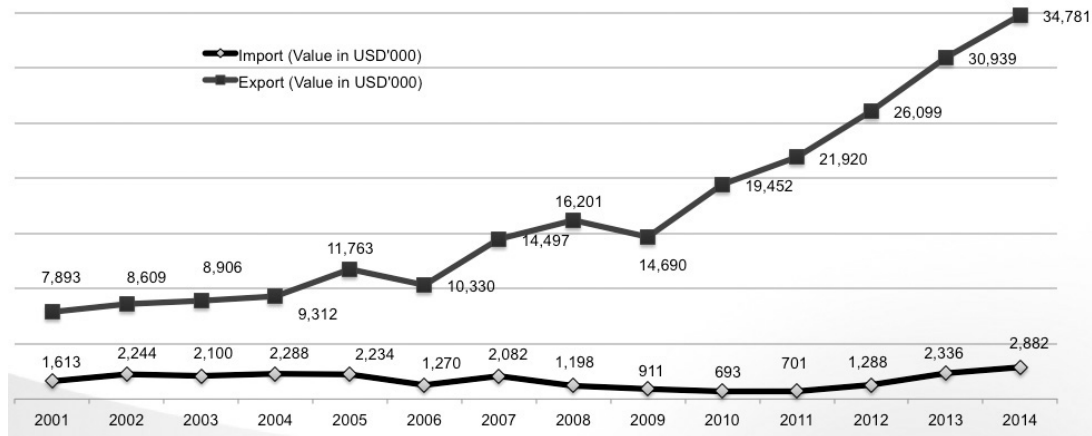
Kultivar yang popular di Malaysia adalah jenis bulat, bujur dan jenis bersudut. Jenis tempatan tomato bulat L24 biasa ditanam di Cameron Highlands di samping beberapa jenis lain. Untuk tanah rendah jenis tomato yang banyak ditanam adalah daripada MT1, T11, Serdang 2, KingKong (F1). Varieti baru tomato MT1 dihasilkan oleh MARDI manakala jenis hibrid adalah seperti merah jambu 26, Local White, Ehsan 1, Ehsan 2, dan juga terdapat banyak jenis tomato ceri ditanam. *Jadual 15.1* menunjukkan beberapa jenis yang telah dikenalpasti oleh Jabatan Pertanian yang biasa ditanam di Malaysia.

Jadual 15.1: Jenis-jenis kultivar tomato di Malaysia

Jenis	Tanah tinggi	Tanah rendah
Tomato	Red Head, SG1039, L24	Red Crown, King Kong 2, Epoh
Tomato Ceri	Sweet Million, Yellow Sweet	Tropical Ruby, Red Honey

Sumber: (DOA, 2012)

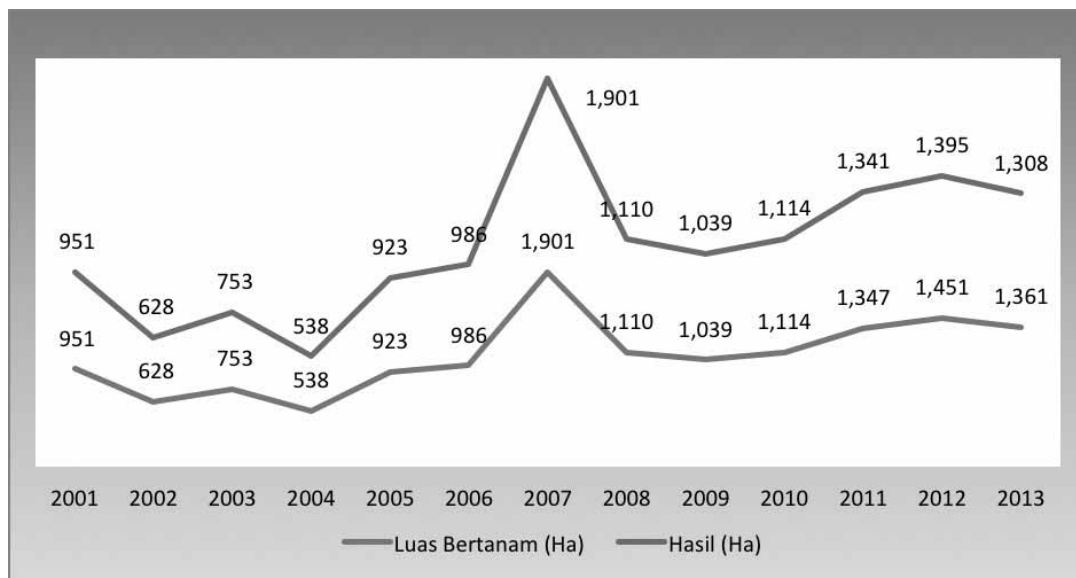
Fasa 'pembaratan' pengambilan makanan masyarakat Malaysia pada asasnya dipengaruhi oleh perubahan gaya hidup di kalangan rakyat yang kini beralih kepada masakan barat seperti sos salad dan lain-lain hidangan gaya barat (Rahim, Shamsudin, Radam, dan Mohamed, 2011). Perubahan ini memerlukan tomato dalam kebanyakan penyediaan hidangan sebagai bahan utama. Selain itu beberapa hidangan tempatan hari ini juga menggunakan tomato sebagai sebahagian mereka bahan asas penyediaan seterusnya mengekalkan kewujudan permintaan bagi komoditi ini. Permintaan untuk eksport juga meningkat dan peningkatan dalam nilai setiap tahun membina potensi pasaran lebih cerah seperti yang digambarkan oleh *Rajah 15.1*.



Sumber: (DOA, 2012) dan (DAN, 2011-2020)

Rajah 15.1: Nilai import dan eksport tomato (2001-2014) di Malaysia

Seperti yang dapat dilihat dalam *Rajah 15.2*, terdapat beberapa keadaan turun naik kecil keluasan tanaman dan hasil tomato 2001-2013 dan mengalami peningkatan mendadak pada tahun 2007. Bagaimanapun ia jatuh sedikit pada tahun 2008 namun semakin kekal meningkat selepas itu. Walau bagaimanapun, jika diteliti bermula dari tahun 2010 keluasan yang ditanam tidak selari dengan hasil keluasan. Ini mungkin disebabkan harga menurun komoditi hasil daripada pengeluaran yang meningkat sehingga memaksa beberapa pemain untuk keluar dari industri.

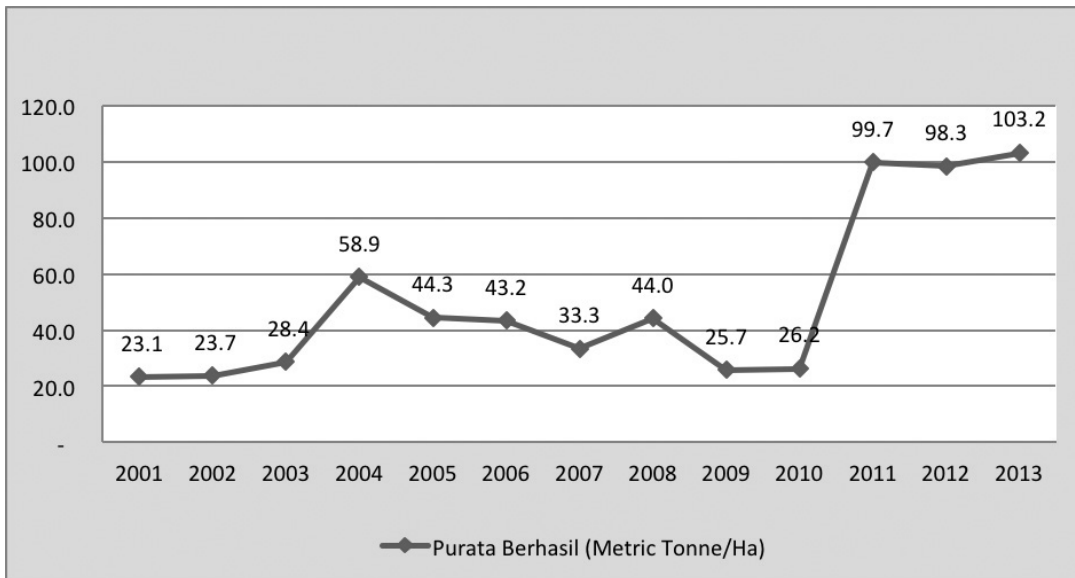


Sumber: (DOA, 2012) dan (DAN, 2011-2020)

Rajah 15.2: Keluasan tanaman dan hasil pengeluaran tomato di Malaysia

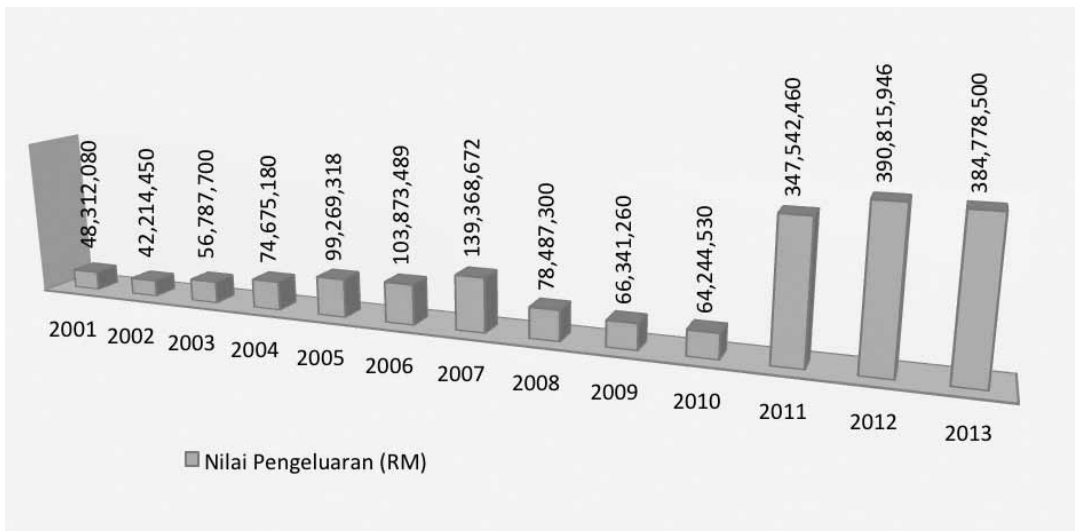
Senario pengeluaran tomato menunjukkan peningkatan yang drastik, terutama di sekitar tahun 2011, dan kemudiannya berkembang secara konstan dalam tahun-tahun berikutnya. *Rajah 15.3* di bawah menggambarkan kadar hasil purata tomato trend pengeluaran turun naik tomato antara tahun 2001 sehingga 2010 tetapi mengalami peningkatan mendadak dalam tahun berikutnya. Trend ini mungkin disebabkan oleh bermulanya peningkatan kawasan yang ditanam sekitar 2008 yang memberi

kesan kepada peningkatan dalam pengeluaran pada tahun-tahun berikutnya. Walau bagaimanapun peningkatan dalam teknologi penanaman juga dijangka sebagai faktor penting dalam menyumbang kepada peningkatan ini.



Rajah 15.3: Purata hasil pengeluaran tomato di Malaysia

Kombinasi pertambahan keluasan tanaman dengan peningkatan hasil purata tan metrik sehektar (mungkin dari kemajuan teknologi) menyumbang kepada peningkatan dalam nilai pengeluaran Malaysia bermula dengan nilai RM48 juta pada tahun 2001 sehingga mencecah RM384 juta pada tahun 2013. Tahun 2011 menyaksikan peningkatan mendadak dalam nilai pengeluaran tomato, RM347 juta seperti yang ditunjukkan dalam *Rajah 15.4*.



Rajah 15.4: Nilai pengeluaran tomato di Malaysia 2001 - 2014

15.2 LATAR BELAKANG

Pengeluaran tomato di Malaysia banyak tertumpu di kawasan tanah tinggi seperti di Cameron Highlands dan Kundasang. Kawasan utama pengeluaran tomato ialah di Lojing, Kelantan (368 ha), Cameroon Highlands, Pahang (627 ha) dan Kundasang, Sabah (85 ha). Lain-lain kawasan penanaman tomato terletak di Sarawak, Selangor, Johor dan Melaka. Ia adalah kerana persekitaran dan suhu di tanah tinggi itu sendiri yang secara semula jadi menyediakan persekitaran yang bersesuaian untuk penanaman tomato. Tambahan pula, keadaan suhu sedia jadi merupakan aspek berharga yang dieksploitasi penanam tomato bagi meminimumkan modal yang perlu dilaburkan untuk menceburi aktiviti perniagaan tani ini. Oleh itu, kebanyakan pengeluaran di Malaysia majoritinya tertumpu di kawasan penanaman tomato kawasan tanah tinggi

Terdapat beberapa cara menanam tomato iaitu konvensional (sistem terbuka), hidroponik (sistem tertutup) dan fertigasi (sistem titisan menggunakan aliran agregat tertutup). Tomato boleh ditanam di padang dan dalam kawasan yang terlindung. Penanaman tomato menggunakan kaedah konvensional hanya memerlukan tanaman yang boleh ditanam secara terbuka di tanah tinggi atau rendah. Walau bagaimanapun, suhu mesti sesuai untuk tomato iaitu kira-kira 18 celsius- 32 celsius. Masa pertumbuhan tomato adalah pendek di mana boleh dituai kira-kira 60-70 hari selepas penanaman.

Penanaman tomato secara fertigasi tersusun menghasilkan output yang lebih baik dari segi isi kering dengan kualiti parameter yang lebih baik (saiz, kerangupan dan gula larut) berbanding dengan hasil tanaman tomato secara konvensional. Sistem fertigasi moden boleh menggandakan bilangan buah-buahan terhasil setiap musim. Ketersediaan nutrien yang lebih baik disediakan oleh jenis fertigasi ini telah dikenalpasti sebagai salah satu faktor penting yang menyebabkan peningkatan dalam hasil. Di samping itu, penggunaan teknologi baru boleh menyumbang secara tidak langsung kepada pemuliharaan alam sekitar. Oleh yang demikian, pembangunan teknologi yang bersesuaian untuk komoditi tomato adalah sangat penting.

Kajian ini memberi tumpuan dalam menilai tahap penggunaan teknologi tomato dan memberi penekanan kepada beberapa aspek fasa pengeluaran iaitu Pengurusan Air, Penyediaan Benih, Penyediaan Ladang, Pembajaan, Pengurusan Ladang dan Pengurusan Perosak & Penyakit. Penilaian ini dapat dilakukan dengan pelaksanaan beberapa objektif khusus iaitu:

Untuk menilai penggunaan teknologi di kalangan petani dan usahawan di seluruh rangkaian nilai

Untuk mengenal pasti hubungan antara faktor-faktor sosio-ekonomi dengan tahap penggunaan teknologi

Untuk mencadangkan perancangan pembangunan teknologi baru yang sewajarnya dan kos-efisien

15.3 METODOLOGI KAJIAN

Dalam usaha untuk mencapai objektif kajian, kajian empirikal telah dijalankan. Data primer dikumpulkan dan analisis yang mendalam telah dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif.

15.3.1 Pengumpulan data

Data dikumpul melalui soal selidik berstruktur dari usahawan tani/petani menggunakan kaedah persampelan mudah berstrata. Senarai petani telah diperolehi dari agensi-agensi berkaitan seperti Jabatan Pertanian (DOA) dan senarai dari MARDI. DOA Sabah banyak membantu dalam prosedur pengumpulan data dengan membenarkan beberapa pegawai-pegawai mereka untuk melibatkan diri dalam proses ini. Di Cameron Highlands, pasukan penyelidik telah mengumpul data dan dibantu oleh dua orang pembanci. Senarai tidak lengkap petani memaksa penyelidik untuk mengguna campuran kaedah pensampelan dengan pendekatan persampelan *snowball* di mana para petani yang ditemuramah penyelidik memberi maklumat keberadaan petani tomato lain yang mereka kenali.

Dengan semua kekangan yang dihadapi oleh pasukan penyelidik, maklumat daripada 90 responden (petani tomato / usahawan pertanian) telah berjaya dikumpul khusus dari dua kawasan sasaran utama penanaman tomato di negara iaitu Cameron Highlands dan Kundasang. Saiz sampel dipilih berdasarkan kepada saiz sampel rujukan oleh Sudman (1976) dan teknik analisis faktor yang akan digunakan (Hair, Black, Babin, Anderson, & Tatham, 2006; Tabachnick, Fidell, & Osterlind, 2001). Pada mulanya saiz sampel yang disasarkan adalah 120 responden dengan 50 responden dari Cameron Highlands, 50 wakil dari Kundasang manakala 20 responden dari tempat-tempat lain di Selangor dan Johor. Walau bagaimanapun, beberapa kekangan muncul dan saiz sampel yang disasarkan tidak dapat dicapai. Sebanyak 95 borang soal selidik telah diedarkan tetapi, hanya 95% daripada respon yang didapati boleh digunakan selepas prosedur pembersihan data telah dilakukan.

15.3.2 Data analisis

Beberapa pendekatan analisis telah digunakan untuk memenuhi objektif. Beberapa dapatan statistik deskriptif juga telah digunakan untuk menjelaskan penemuan dan keputusan lain yang berkaitan:

1. Pendekatan Logik Fuzzy telah dipilih untuk penanda aras teknologi yang digunakan oleh petani ubi. Tiga langkah utama dalam proses membuat keputusan untuk pendekatan ini adalah input (fungsi) de'fuzzi'fication (peraturan untuk parameter) dan output. Andaian tahap adalah untuk setiap sub-parameter bagi setiap parameter yang diukur dalam proses penanaman. Kurang daripada 0.30 dianggap sebagai tahap paling teruk penggunaan teknologi manakala julat indeks antara 0.30 sehingga 0.59 dianggap sebagai tahap sederhana. Tahap yang baik adalah lebih daripada 0.60 kerana ia menggambarkan aplikasi seluruh teknologi bagi setiap parameter adalah terkini dan moden. Nilai indeks telah dirujuk kepada garis panduan penanaman yang disediakan oleh MARDI dan juga teknologi terkini lain yang dipetik dari sumber lain seperti maklumat berasaskan internet dan laman web yang berkaitan.
2. Eksploratori Analisis Factor (EFA) telah digunakan dalam memenuhi objektif kedua bersama-sama dengan beberapa ujian korelasi dengan latar belakang sosio-ekonomi. Komponen muncul dari EFA dengan hipotesis awal berkait dengan keuntungan margin keuntungan bersih oleh para petani juga diukur. Pada masa yang sama, kajian ini juga menguji perkaitan antara latar belakang sosioekonomi petani seperti umur, tahap pendidikan dan pekerjaan utama dengan margin keuntungan bersih yang diperolehi.
3. Penilaian Ekonomi Pengeluaran
Pengiraan mudah purata aliran tunai dan analisis pulang modal telah dijalankan untuk mengukur kemungkinan dan margin keuntungan yang diperolehi oleh petani dalam aktiviti penanaman mereka.

15.4 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Hasil kajian ini telah dibahagikan kepada tiga bahagian utama bagi memenuhi objektif. Keputusan analisis Logik Fuzzy telah menilai penggunaan teknologi di kalangan petani manakala keputusan kombinasi daripada analisis faktor dan ujian korelasi mengenal pasti hubungan antara faktor-faktor sosio-ekonomi dengan tahap penggunaan teknologi. Akhir sekali, perancangan pembangunan yang sesuai dengan teknologi baru dan amalan cekap kos yang akan dinilai dan dibentangkan dari bahagian akhir penemuan.

15.4.1 Amalan penanaman petani tomato

Visi dalam mengenal pasti amalan pertanian untuk petani tomato boleh dicapai dengan menggunakan analisis Logik Fuzzy. Terdapat enam parameter penanaman tomato telah distruktur iaitu: pengurusan air, penyediaan benih, penyediaan ladang, pembajaan, pengurusan ladang, dan pengurusan perosak dan penyakit seperti yang ditunjukkan dalam *Jadual 15.2*.

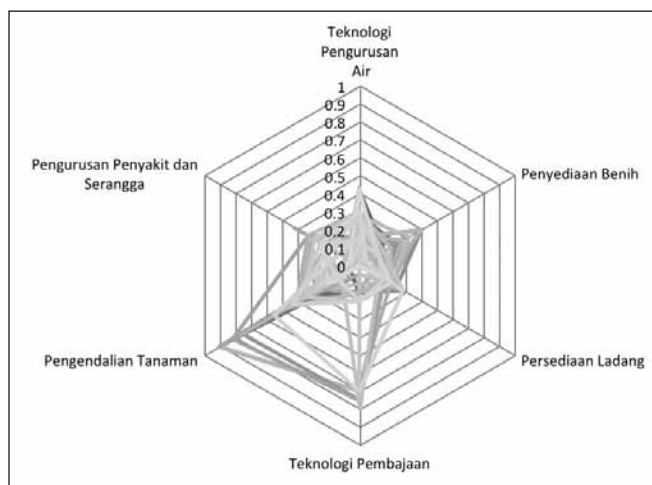
Jadual 15.2: Tanda aras parameter teknologi untuk penanaman tomato

Parameter	Sub-Parameter
Pengurusan air	Sumber air, sprinklers, manual, dripper automatik, saluran
Penyediaan Benih	L24, MTI, MTII, Serdang 2, King Kong (FI), White Tempatan, Ehsan I, II Ehsan
Penyediaan Ladang	Jari-jari, sokongan junjung tinggi, jarak tanam, menanam sederhana
Pembajaan	Manual persenyawaan, penyelesaian saham (A & B)
Pengurusan ladang	T rimming, penggulangan pokok, pendebungaan, loji membilas sederhana
Penyakit & Penyakit	Racun perosak, intercropping, sungkupan

15.4.1.1 Tahap penggunaan teknologi di Malaysia

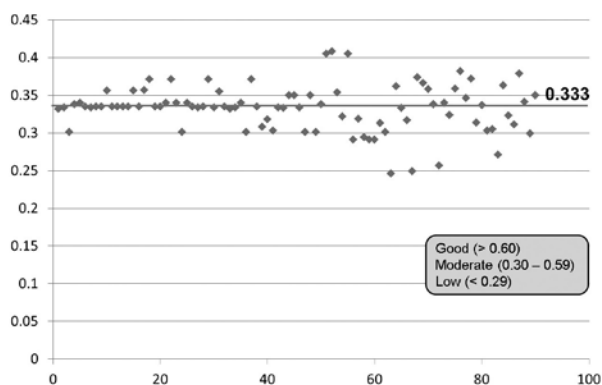
Keputusan yang diperolehi daripada analisis menunjukkan bahawa penyediaan ladang di kalangan petani merupakan tahap teknologi yang paling terendah di kalangan penanam tomato. Sementara itu, aspek teknologi pengurusan ladang adalah yang tertinggi, pembajaan nombor dua dan penyediaan benih berada di tempat ketiga. Ia menggambarkan bahawa petani adalah paling berpengetahuan dan maju dalam prosedur pengurusan ladang berbanding aspek teknologi yang lain. Ini mungkin disebabkan amalan pengurusan ladang telah ditambahbaik sendiri oleh petani sama ada berasaskan pemindahan pengetahuan yang didapati sendiri atau daripada agensi-agensi kerajaan yang berkaitan atau pihak swasta.

Dalam pada itu, penyediaan ladang dan pengurusan perosak dan penyakit di kalangan petani tomato menjadi teknologi terakhir di kalangan senarai. Walau bagaimanapun, kedua-dua aspek atau parameter dalam teknologi penanaman masih dianggap sebagai sederhana di kalangan petani. Teknologi pembajaan di kalangan petani adalah agak maju dan moden di mana kebanyakan mereka telah mengaplikasi penggunaan larutan A dan B yang sangat bersesuaian dengan sistem penanaman tomato secara fertigasi. Pengurusan air dan pengurusan ladang adalah sederhana, menunjukkan bahawa kedua-dua parameter teknologi agak cukup manakala banyak boleh diperbaiki (*Rajah 15.5*).



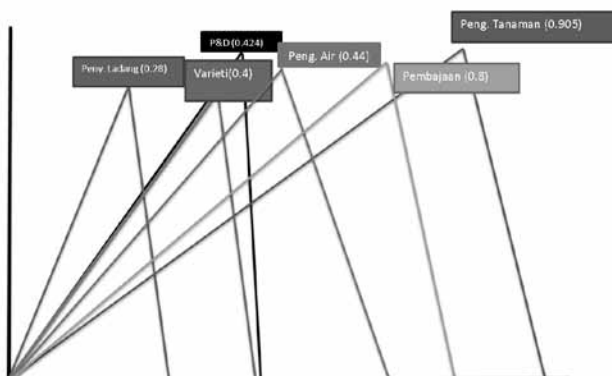
Rajah15.5: Indeks Logik Fuzzy untuk setiap parameter teknologi

Seperti yang dapat dilihat dalam *Rajah 15.6*, plot taburan menunjukkan taburan indeks teknologi pengeluaran penanda aras tomato ini secara umum. Indeks itu termasuk semua tujuh parameter yang diukur oleh setiap ladang yang terlibat. Secara keseluruhannya, majoriti petani telah diletakkan di atas paras memuaskan (0.333) yang sama dengan sederhana. Tiada responden yang diletakkan pada tahap yang baik pada nilai minimum 0.60 di mana nilai indeks terbaik di kalangan petani adalah 0.408. Jurang antara petani ubi individu terbaik dan yang paling rendah adalah 0.162 berdasarkan jumlah indeks Fuzzy purata. Walau bagaimanapun, hanya 20% daripada petani diletakkan di bawah tahap yang paling teruk manakala 80% daripada mereka dalam julat sederhana. Ini bermakna bahawa kebanyakan petani secara keseluruhannya mengikuti dan menerapkan perkembangan teknologi penanaman tomato untuk sekurang-kurangnya untuk beberapa aspek tertentu.



Rajah 15.6: Tahap teknologi berdasarkan Indeks Logik Fuzzy

Di samping itu, jika analisis ditumpukan kepada setiap parameter yang diukur, jurang dalam pengurusan ladang (0.91) dan pembajaan (0.80) adalah besar. Jurang besar yang didapati menunjukkan bahawa terdapat sekumpulan petani yang terlalu teruk dalam aspek teknologi tersebut manakala kumpulan lain adalah moden dan maju. Sebaliknya, tiga parameter; pengurusan air (0.44), perosak dan penyakit (0.43) dan penyediaan benih (0.40) menunjukkan jurang yang sederhana antara nilai indeks tertinggi dan terendah. Ini memberi gambaran bahawa amalan-amalan dan teknologi agak berbeza antara petani. Sebahagian daripada mereka telah sederhana maju berbanding dengan yang lain. Sementara itu, aspek teknologi penyediaan ladang (0.28) didapati agak seimbang antara petani (*Rajah 15.7*).

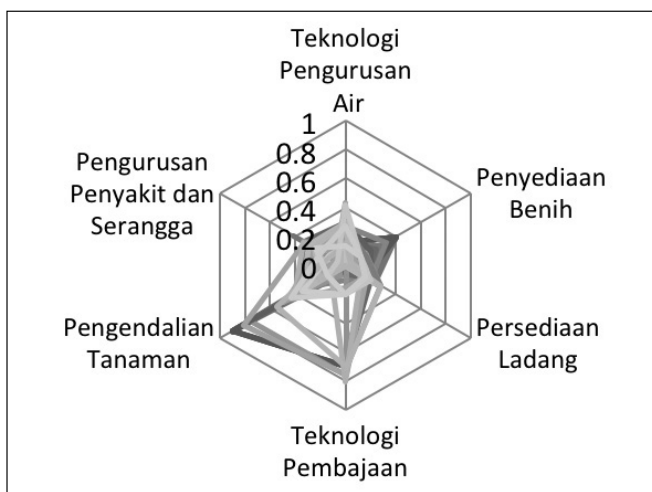


Rajah 15.7: Jurang antara skor indeks terendah dan tertinggi setiap parameter

15.4.1.2 Tahap penggunaan teknologi Semenanjung Malaysia dan Sabah

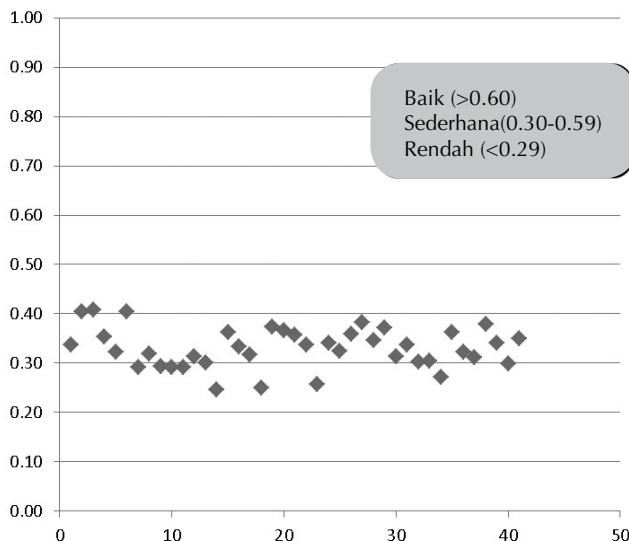
Semenanjung Malaysia

Berdasarkan *Rajah 15.8*, penyediaan ladang di kalangan petani menunjukkan tahap yang paling rendah berbanding aspek teknologi yang lain; sama seperti tahap penggunaan teknologi untuk seluruh Malaysia sebelum ini. Aspek teknologi pengurusan ladang adalah yang tertinggi, kemudian penyediaan benih diikuti oleh pengurusan air, dan pengurusan perosak dan penyakit. Penyediaan ladang dan pembajaan di kalangan petani tomato tersenarai sebagai aspek teknologi yang paling rendah diaplikasi berbanding dengan aspek yang lain. Pengurusan perosak dan penyakit dan pengurusan ladang adalah sederhana, menunjukkan bahawa kedua-dua parameter teknologi agak memuaskan tetapi masih boleh diperbaiki dan dipertingkatkan.



Rajah 15.8: Indeks Fuzzy Logic setiap parameter teknologi bagi Semenanjung Malaysia

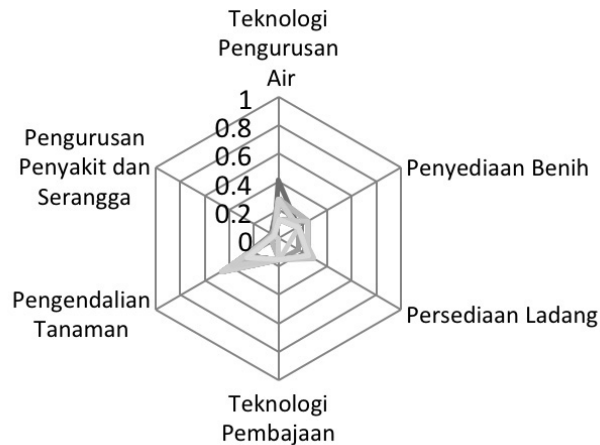
Dalam *Rajah 15.9*, plot taburan pula menunjukkan taburan indeks teknologi pengeluaran dan penanda aras tomato bagi Semenanjung Malaysia. Indeks itu termasuk semua tujuh parameter yang diukur oleh setiap ladang yang terlibat. Secara keseluruhannya, majoriti petani telah diletakkan di atas paras yang memuaskan dan sederhana kecuali beberapa penanam tomato yang agak ketinggalan.



Rajah 15.9: Tahap teknologi berdasarkan Indeks Logik Fuzzy bagi Semenanjung Malaysia

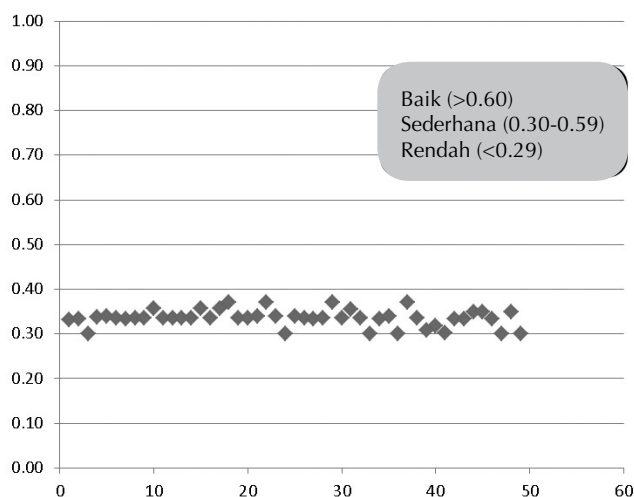
Sabah

Rajah 15.10 menunjukkan bahawa pembajaan dan pengurusan perosak dan penyakit di kalangan petani peringkat paling terkebelakang berbanding aspek teknologi yang lain. Aspek teknologi pengurusan ladang adalah yang tertinggi diikuti teknologi penyediaan ladang dan pengurusan air. Penyediaan benih berada dalam kedudukan keempat.



Rajah 15.10: Indeks Fuzzy Logic bagi setiap parameter teknologi tomato di Sabah

Dalam *Rajah 15.11*, plot taburan menunjukkan taburan indeks sebagai penanda aras teknologi pengeluaran tomato bagi penanaman tomato di Sabah. Indeks itu termasuk semua tujuh parameter yang diukur oleh setiap ladang yang terlibat. Walaupun, majoriti petani telah diletakkan di atas paras memuaskan iaitu sederhana, analisis sebelum ini menunjukkan mereka masih ketinggalan dalam banyak aspek penggunaan teknologi.



Rajah 15.11: Tahap teknologi berdasarkan Indeks Fuzzy Logic di Sabah

15.4.2 Mengenalpasti hubungkait faktor sosioekonomi dan tahap penerimaan teknologi

Bahagian ini meliputi faktor responden yang mempengaruhi keputusan dalam menggunakan teknologi dalam pengeluaran tomato. Terdapat 27 item pernyataan yang mencerminkan kekangan petani terhadap penggunaan teknologi mereka. Analisis normal telah dijalankan dan beberapa prosedur lain telah dijalankan terhadap data yang ada.

15.4.2.1 Ujian normal dan multikolinear

Penilaian normaliti diperlukan untuk analisis faktor untuk menyemak pengedaran pembolehubah. Kaedah yang digunakan dalam kajian ini pada dasarnya untuk menyemak sebarang perbezaan sebenar dari normal termasuk plot normal, kepencongan dan kurtosis. Satu set data dapat disimpulkan sebagai normal apabila kepencongan dan kurtosis nilai adalah / atau hampir 0. *Jadual 15.3* menggambarkan keadaan normal bagi set data termasuk kepencongan dan kurtosis nilai untuk setiap item. Kepencongan dan kurtosis ujian bagi data didapati hampir normal diagihkan sebagai semua nilai adalah dalam julat yang boleh diterima untuk normal di mana disyorkan (Hair et al., 2006) untuk pelbagai mutlak kepencongan adalah + 3 dan kurtosis adalah + 10. Walau bagaimanapun satu item (15) akan dikecualikan daripada analisis lanjut atau dianggap sebagai item asing dalam set data kerana ia muncul dalam komponen sahaja dengan sendirinya.

Jadual 15.3: Ukuran konstruk setiap item

Items	Mean	S.D	Skewness	Kurtosis
Kekangan modal yang tinggi	3.13	0.402	1.064	2.048
Kos teknologi terlalu tinggi	3.11	0.409	0.825	2.35
Kekurangan pengetahuan berkaitan teknologi baru	3.06	0.505	0.107	1.011
Latihan yang berterusan kepada pekerja diperlukan	3.02	0.519	0.033	0.86
Masa yang tidak mencukupi untuk belajar teknologi baru	2.83	0.546	-0.094	0.099
Tidak cukup tenaga pekerja yang mahir	2.89	0.57	-0.015	0.06
Masa yang lama digunakan untuk mempelajari teknologi baru	2.73	0.536	-0.135	-0.389
Infrastruktur lain yang menyokong teknologi adalah tidak sesuai	3.17	0.546	0.094	0.099
Saiz ladang yang tidak mencukupi untuk menggunakan teknologi baru	2.97	0.893	-0.419	-0.697
Struktur pasaran yang tidak menggalakkan	2.91	0.63	0.068	-0.44
Manual teknologi yang merumitkan	2.90	0.52	-0.137	0.646
Teknologi yang ada tidak sesuai untuk menampung kekurangan tenaga kerja	2.79	0.462	-0.714	0.215
Akses kepada maklumat teknologi baru yang terhad	3.03	0.441	0.174	2.348
Prosedur yang merumitkan menghadkan penggunaan teknologi baru	3.07	0.469	0.228	1.587
Tidak berani ambil risiko apabila menggunakan teknologi baru	2.73	0.632	0.281	-0.628
Khidmat nasihat dari Jabatan/Agensi sukar diperolehi	2.63	0.678	0.606	-0.686
Tiada pemantauan dari Jabatan/Agensi selepas beroperasi	2.67	0.617	0.34	-0.629
Selesa dengan teknologi yang lama	2.76	0.547	-0.082	-0.283
Harga bahan input yang tidak stabil	3.64	0.605	-1.51	1.222
Terlalu banyak persaingan	3.46	0.767	-1.301	1.032
Tiada dana khas/bantuan teknologi baru kepada kumpulan pengeluar sederhana atau kecil	3.51	0.566	-0.615	-0.636
Sukar bersaing dengan perusahaan/ syarikat/pasaraya yang tinggi reputasi .	3.34	0.767	-1.294	2.683
Tiada persatuan atau NGO yang menjaga kebajikan kumpulan pengeluar yang baru dan sedia ada	3.31	0.664	-1.386	5.554
Tiada program yang berterusan kepada kumpulan pengeluar yang baru dan sedia ada	3.13	0.706	-1.76	7.232
Ketiadaan maklumat lengkap (cth. Petani lain, sumber media)	3.08	0.604	-0.032	-0.211
Ketidaktentuan harga input dan output	3.68	0.516	-1.268	0.606
Insentif kewangan yang tidak menggalakkan (pinjaman sukar)	2.94	0.725	-0.097	-0.599

Pengiraan analisis lanjut tidak boleh dijalankan jika multikolinearan wujud dalam data seperti yang dinyatakan oleh Tabachnick et al.(2001). Kajian ini kemudian menjalankan pemeriksaan korelasi matriks dan mendapati tiada keadaan multikolinearan. Had telah ditetapkan (Hair et al., 2006), 0.85 adalah sempadan yang melampau dan sebarang nilai lebih daripada nilai atau dilaksanakan korelasi yang sempurna (> 0.90) perlu dibuang. Kesemua 26 item faktor dikaitkan dengan adil, tidak ada nilai-nilai yang melampau dan tiada korelasi pekali menunjukkan apa-apa nilai yang melepasi batasan. Sehingga peringkat ini, tiada satu pun daripada item tersebut akan dibuang kerana semua keperluan dan ujian telah dijalankan.

15.4.2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan teknologi

Tujuh faktor telah muncul daripada pengestrakan analisis faktor penerokaan dengan nilai eigen atas 1.0 dan jumlah varians menjelaskan daripada 72.003%. Nilai eigen adalah jumlah ruang kuasa dua faktor; ia juga merupakan kumpulan varians menyumbang dengan faktor (Hair et al., 2006). Faktor-faktor ini telah diberi nama berdasarkan tema yang sama mereka yang dikenal pasti di seluruh kenyataan dalam soalan yang diberikan di dalam soal selidik. Tema-tema yang biasa telah dikenal pasti dan dikumpulkan mengikut isu yang sama dibangkitkan, semantik, perkataan dan frasa daripada setiap perkara yang disenaraikan (*Jadual 15.4*).

Jadual 15.4: Faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Teknologi di Kalangan Petani Tomato

Faktor	Penyataan	Loading	Communalities
Modal	1 Kekangan modal yang tinggi	.667	0.897
	2 Kos teknologi terlalu tinggi	.855	0.805
	3 Kekurangan pengetahuan tentang teknologi baru	.843	0.758
	4 Latihan berterusan kepada pekerja diperlukan	.750	0.714
	13 Akses kepada maklumat teknologi baru terhad	.688	0.778
	14 Prosedur yang merumitkan menghadkan penggunaan teknologi baru	.643	0.790
Pasaran	10 Struktur pasaran yang tidak menggalakkan	.644	0.701
	12 Teknologi yang ada tidak sesuai untuk menampung kekurangan tenaga kerja	.654	0.698
	19 Harga bahan input yang tidak stabil	.725	0.768
	20 Terlalu banyak persaingan	.846	0.845
	21 Tiada dana khas/bantuan teknologi baru kepada kumpulan pengeluar sederhana atau kecil	.715	0.736
	22 Sukar bersaing dengan perusahaan/syarikat/pasaraya yang tinggi reputasi .	.706	0.805
Keupayaan Teknikal	5 Masa yang tidak mencukupi untuk belajar teknologi baru	.623	0.740
	7 Masa yang lama digunakan untuk mempelajari teknologi baru	.865	0.834
Agensi Sokongan	18 Selesa dengan teknologi yang lama	.767	0.743
	16 Khidmat nasihat dari Jab/agensi sukar diperolehi	.788	0.804
NGO Sokongan	17 Tiada pemantauan dari Jab/agensi selepas beroperasi	.771	0.757
	23 Tiada persatuan atau NGO menjaga kebajikan kumpulan pengeluar yang baru dan sedia ada	.810	0.787

Jadual 15.4: (Samb.)

Faktor	Penyataan	Loading	Communalities	
	24	Tiada program yang berterusan kepada kumpulan pengeluar yang baru dan sedia ada	.843	0.884
Infra	8	Infrastruktur lain yang menyokong teknologi adalah tidak sesuai	.689	0.627
	11	Manual teknologi yang merumitkan	.682	0.752
Insentif	26	Ketidaktentuan harga input dan output	.784	0.677
	27	Insentif kewangan yang tidak menggalakkan (pinjaman sukar)	.669	0.678
Jumlah varians dijelaskan = 72.003 %				

Nota: Faktor loading > 0.40, nilai eigen > 1 dan jumlah varians menjelaskan > 60 peratus

Semua item dalam tujuh faktor didapati telah melepasi loading faktor yang lebih daripada 0.60. Faktor memuatkan antara 0.623 – 0.865. Pekali lebih daripada 0.60 untuk faktor loading yang digunakan sebagai penanda aras untuk menunjukkan loading realistik untuk setiap item dan untuk analisis selanjutnya dalam analisis faktor pengesahan. Tambahan pula, ia menggambarkan kesesuaian saiz sampel seperti yang dicadangkan oleh Hair (2006). Komunaliti boleh ditafsirkan sebagai bahagian variasi dalam pembolehubah dijelaskan oleh faktor. Dapatan kajian ini mendapati, komunaliti adalah antara 0.627 – 0.897.

15.4.2.3 Hubungkait indeks teknologi dengan faktor-faktor luaran

Profil responden seperti saiz isi rumah (HHS), tahap pendidikan (EDU), umur (AGE) dan pendapatan daripada pengeluaran tomato (INC) telah dipilih untuk diuji dengan indeks teknologi (Indeks Fuzzy) untuk menyiasat hubungan mereka seperti yang dinyatakan dalam *Jadual 15.5*. Tiada satu pun daripada profil sosioekonomi signifikan dengan indeks teknologi. AGE, HHS, EDU dan INC tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan indeks teknologi.

Jadual 15.5: Ujian Korelasi Pearson dengan profil sosioekonomi terpilih

Fuzzy Index	AGE	EDU	HHS	INC
Korelasi Pearson	.121	-.024	.082	.098
Sig. (2-tailed)	.259	.832	.505	.417
N	89	80	69	70

Nota: *** Korelasi adalah signifikan pada aras 0.01, ** signifikan pada aras 0.05 dan * signifikan pada aras 0.10 (2-tailed)

15.4.3 Penilaian kewangan pengeluaran tomato

Seperti yang dapat dilihat dalam *Jadual 15.6*, penanaman tomato adalah berdaya maju di RM 1.80 harga ladang sekilogram yang dianggap menjana kepada 25.000 kilogram pengeluaran setiap musim. Tiga tahun tempoh pulang modal adalah berpatutan dengan nisbah kos faedah sehingga RM1.30 dan kadar pulangan dalaman kira-kira sehingga 26%. Nilai kini bersih pada peringkat awal penanaman hampir mencapai RM11,000 setiap musim seekar. Penyata pendapatan yang diunjurkan menunjukkan petani mendapat RM0.40 setiap kilogram tomato dihasilkan apabila kos pengeluaran per kilogram mencapai RM1.40 sekilogram.

Jadual 15.6: Penilaian kewangan bagi pengeluaran tomato

Unjuran Aliran Kewangan (Harga RM 1.80)	Nilai
Pengeluaran/ekar/musim (kg)	25000
Nilai kini bersih (RM dengan diskaun 10%)	10,902.54
Kadar pulangan dalaman (%)	26
Nisbah kos faedah (RM dengan diskaun 10%)	1.30
Tempoh pulang modal (tahun)	3
Daya maju	Viable
Unjuran Penyata Pendapatan	
Untung bersih (RM/kg)	0.40
Kos pengeluaran (RM/kg)	1.40

15.5 SARANAN

Beberapa cadangan boleh diperolehi daripada hasil kajian ini. Pertama sekali, tahap penggunaan teknologi dalam pengeluaran tomato masih di tahap sederhana di Malaysia. Walaupun mengalami peningkatan mendadak dalam hasil dan nilai pengeluaran sebelum ini, tahap penggunaan teknologi penanaman tomato boleh diperbaiki dan dipertingkatkan dalam pelbagai aspek teknologi. Secara keseluruhan, pengurusan ladang dan teknologi pembajaan yang digunakan oleh petani agak moden. Namun ada banyak lagi yang boleh diperbaiki dari segi bahan lanjutan, sokongan junjung tinggi, jarak tanaman, pembajaan menggunakan larutan (A & B). Tumpuan penyelidikan harus fokus untuk menguatkan aspek-aspek ini manakala tidak melupakan aspek-aspek lain teknologi seperti penyediaan ladang, penyediaan benih dan pengurusan perosak dan penyakit. Panduan teknikal adalah salah satu kekangan yang dihadapi oleh penanam tomato. Peranan pihak berkaitan mengenai aspek ini perlu dipertingkatkan untuk mencari penyelesaian kepada masalah ini.

Dalam pada itu, faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan teknologi di kalangan petani tomato telah dikenal pasti dalam kajian ini. Suntikan modal dan insentif yang sesuai perlu disediakan oleh pembuat dasar dalam merencanakan lagi pengeluaran dan nilai komoditi ini dalam membantu pemain baru untuk menceburinya. Walau bagaimanapun adalah penting untuk memastikan bahawa insentif yang dilaksanakan sebagai alat ekonomi mempunyai kesan eksternaliti terutamanya terhadap alam sekitar. Kitaran pengeluaran boleh terjejas kerana pengeluaran besar-besaran tanpa apa-apa pertimbangan kepada kualiti alam sekitar berupaya mengubah iklim. Hasilnya suhu yang sesuai untuk pengeluaran tomato akan merosot seterusnya memberi kesan negatif kepada pengeluaran itu sendiri.

15.6 RUMUSAN

Tiga tahun tempoh pulang modal dengan kadar pulangan dalaman kira-kira sehingga 26% menggambarkan manfaat lumayan yang boleh diperolehi daripada pengeluaran tomato. Komoditi ini boleh dianggap sebagai komoditi kaya kerana pasaran telah pun sedia ada dan mempunyai potensi yang sangat berkembang. Kelemahan teknologi pengeluaran tomato masih boleh diperbaiki dan mungkin menambahkan manfaat dan nilai komoditi itu. Bersama-sama dengan dasar dan bantuan berkesan dari agensi-agensi dan badan-badan yang berkaitan, pengeluaran tomato boleh mencapai nilai yang lebih tinggi dan menyumbang kepada pendapatan dan kedaulatan makanan negara.

15.7 RUJUKAN

- DAN. (2011-2020). Bab 7 Memacu Pertumbuhan Pertanian Bernilai Tinggi. from <http://www.moa.gov.my/web/guest/dasar-agromakanan-negara-2011-2020-dan>
- DOA. (2012). Data Terbuka DOA & MOA.
- Hair, J., Black, W., Babin, B., Anderson, R., & Tatham, R. (2006). *Multivariate Data Analysis: A Global Perspective* (7th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Rahim, H., Shamsudin, M. N., Radam, A., & Mohamed, Z. A. (2011). Normative Dimensions' Preferences towards Intention to Purchase Green Food Product. *World Applied Sciences Journal*, 14, 39-47.
- Sudman, S. (1976). *Applied sampling*: Academic Press New York.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Osterlind, S. J. (2001). *Using Multivariate Statistics* (5th ed.): Pearson.