

18. PENILAIAN EKONOMI DAN PENERIMAAN PASARAN BAGI PEMBANGUNAN PRODUK BERASASKAN TEMBIKAI

Siti Nurathirah Abu Hassan¹, Rozita Mohd Yusof¹, Norzalila Kasron¹, Amsal Abd Ghani², Nur Farah Hani Muhamad², Hazniza Adnan² dan Saiful Bahri Sa'ari²

¹ Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

² Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan

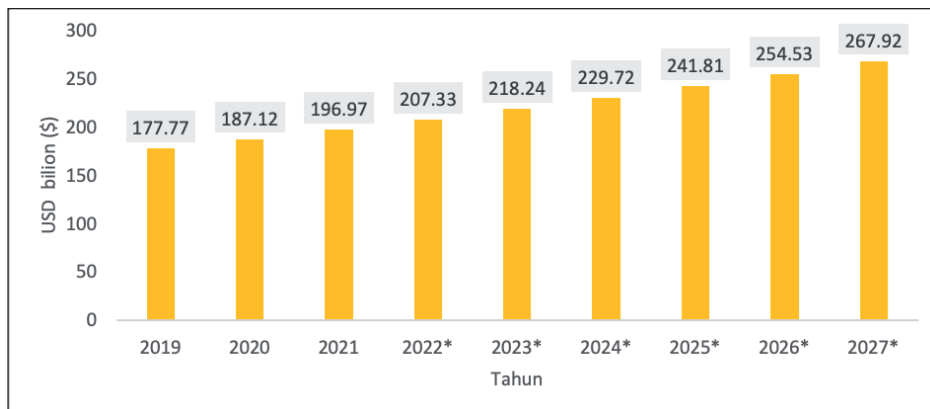
18.1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan sosioekonomi negara yang pesat telah mengubah cara kehidupan rakyat Malaysia ke arah kehidupan moden dan berinovasi dari segala aspek termasuk aspek pemakanan. Kerancakan dalam pengeluaran produk makanan telah meningkatkan isu tahap penjagaan kesihatan rakyat Malaysia. Kira-kira 1.7 juta penduduk Malaysia mempunyai penyakit utama iaitu diabetes, darah tinggi dan kolesterol (Institut Kesihatan Umum 2020). Kajian ini juga melaporkan hanya 5% golongan dewasa di Malaysia mengambil buah-buahan dan sayur-sayuran seperti yang disyorkan. Menyedari betapa seriusnya permasalahan ini, pelbagai pendekatan telah diambil oleh kerajaan untuk memberi kesedaran pengambilan makanan sihat dalam kalangan rakyat Malaysia tetapi masih sukar untuk diamalkan.

Namun, sejak berlakunya penyebaran wabak virus Corona (SARS-Cov-2), rakyat Malaysia mula menitikberatkan pengambilan pemakanan sihat. Hal ini demikian kerana mereka terdedah kepada pelbagai ancaman kesihatan sama ada penyakit berjangkit atau tidak berjangkit. Susulan itu, rakyat Malaysia mula mengambil buah-buahan, sayur-sayuran dan makanan tambahan dalam menu seharian bagi meningkatkan imuniti badan. Perubahan ini menunjukkan pola peningkatan permintaan terhadap produk makanan dan minuman sihat.

Di peringkat global, industri makanan berfungsi telah lama mendapat sambutan dan permintaan yang tinggi kerana faktor kesedaran penjagaan kesihatan penduduk. *Rajah 18.1* memperlihatkan trend saiz pasaran makanan berfungsi di pasaran global dari tahun 2019 hingga 2027. Trend pasaran makanan berfungsi dijangka akan meningkat secara konsisten iaitu pada tahun 2019, saiz pasaran makanan berfungsi bernilai USD177,770.00 juta dan dijangka akan mencecah USD267,924.40 juta menjelang tahun 2027 dengan CAGR sebanyak 6.7% dari tahun 2021 – 2027.

Peningkatan saiz pasaran ini secara tidak langsung menunjukkan pengguna secara umum akan lebih memilih produk makanan yang mempunyai khasiat kesihatan yang tinggi. Ini secara tidak langsung akan meningkatkan penghasilan produk makanan dan minuman dalam segmen pasaran berciri kesihatan seperti produk berfungsi, nutrasetikal dan produk organik.



Sumber: Statistica (2021). Nota: *Jangkaan nilai

Rajah 18.1: Saiz pasaran makanan berfungsi di pasaran global (2019 – 2027)

18.2. LATAR BELAKANG

18.2.1. Penggunaan tembikai di pasaran tempatan

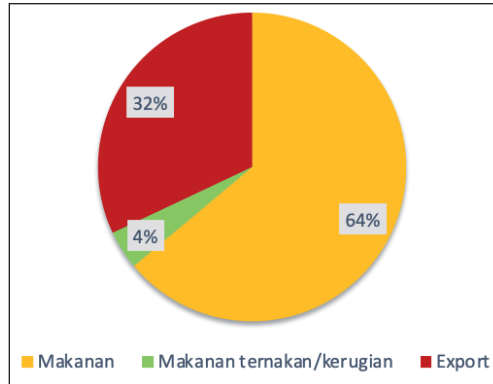
Malaysia merupakan negara yang memiliki pelbagai hasil buah-buahan tempatan. Pada tahun 2020, keluasan tanaman buah-buahan utama di Malaysia ialah 186,269 ha dengan pengeluaran secara keseluruhan 1,509,783 mt (Jabatan Pertanian Malaysia 2021). *Jadual 18.1* menunjukkan tembikai merupakan buah tempatan yang mempunyai kadar sara diri (SSR) yang tertinggi iaitu 139.50% diikuti durian 108.70% dan jagung manis 106.30%. Namun, jika dilihat daripada segi penggunaan per kapita (PPC) tembikai hanya 2.60 kg/tahun iaitu lebih rendah berbanding dengan kelapa, durian, nanas dan pisang.

Jadual 18.1: Kadar Sara Diri (SSR) dan Penggunaan Per Kapita (PCC) bagi buah terpilih, Malaysia, 2021

Item	SSR (%)	PCC (kg/tahun)
Tembikai	139.50	2.6
Durian	108.70	12.2
Jagung manis	106.30	1.9
Nanas	104.30	8.4
Pisang	102.60	9.3
Kelapa	69.60	23

Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia (2022)

Berdasarkan perangkaan terkini, penggunaan tembikai boleh dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu untuk pasaran eksport, manakala untuk pasaran tempatan-makanan secara segar, makanan ternakan dan kerugian (kerusakan lepas tuai). *Rajah 18.2* menunjukkan kira-kira 64% penggunaan tembikai adalah untuk dimakan segar dan 34% dieksport ke pasaran luar negara. Ini memperlihatkan bahawa hasil tembikai tempatan banyak digunakan secara segar dan tidak digunakan dalam pemprosesan secara optimum bagi tujuan penghasilan produk industri hiliran.



Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia (2020)

Rajah 18.2: Penggunaan tembikai di Malaysia

18.2.2. Kelebihan tembikai

Lazimnya, permintaan tembikai akan meningkat pada musim panas kerana ciri-ciri tembikai yang memiliki kandungan cecair yang tinggi dapat memberi kesejukan kepada pengguna. Menurut Oberoi dan Sogi (2017) tembikai menghasilkan 55.3% jus dengan memiliki salutan kulit 31.5% dan 10.4% adalah pomace. Tembikai mengandungi banyak kebaikan kepada manusia antaranya karotenoid seperti likopen dan β -karotena yang berfungsi memberi warna merah dan oren pada tembikai. Menurut kajian daripada Srivastava dan Srivastava (2015) tomato mengandungi jumlah likopen tertinggi daripada semua buah-buahan. Walau bagaimanapun, pernyataan tersebut dibangkang oleh Oberoi dan Sogi (2017) yang menyatakan bahawa tembikai mengandungi likopen tertinggi iaitu kira-kira 60% lebih banyak daripada tomato segar.

Tembikai juga kaya dengan sumber vitamin seperti tiamin, riboflavin, niasin dan folat. Di samping itu, tembikai mengandungi 11 mineral seperti kalium, magnesium, kalsium, fosforus dan besi (Ijah et al. 2015). Kesemua ciri-ciri tembikai ini menyumbang kebaikan kepada badan dengan cara mengekalkan keseimbangan asid asas dalam badan manusia seperti mengekalkan selera makanan dan melancarkan sistem pencernaan (Choudhary et al. 2015). Berikut merupakan antara kebaikan pengambilan tembikai jangka panjang kepada kesihatan manusia (*Jadual 18.2*).

Jadual 18.2: Antara kebaikan fitokimia dalam tembikai untuk kesihatan manusia

Fitokimia	Penyakit	Kebaikan	Rujukan
Likopen	Hipertensi (<i>hypertension</i>)	Membantu dalam mengurangkan pergolakan plasma	Choudhary et al. (2015)
	Kanser payudara	Mengurangkan risiko kanser payudara	Naz et al. (2014) Dia et al. (2016)
Citrulline	Wanita obes yang telah menopause	Membantu fungsi autonomi jantung yang lebih baik untuk wanita obes yang telah menopause	Wong et al. (2016) Sa'id (2014)
	Libido rendah	Meningkatkan fungsi ereksi	Soteriou (2014)
Vitamin C	Strok	Mengurangi risiko strok	Pacier dan Martirosyan (2015) Abourashed (2013)
	Selesema dan skurvi	Mencegah dan merawat pelbagai penyakit skurvi dan selesema	Choudhary et al. (2015) Doll dan Ricou (2013)

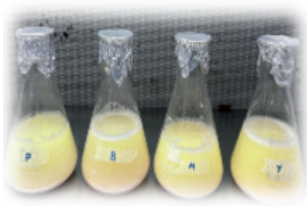
Sumber: Maoto et al. (2019)

18.2.3 Pembangunan produk berfungsi berasaskan tembikai

Penjualan produk berasaskan tembikai terutama produk berfungsi agak sukar ditemui dalam pasaran Malaysia. Namun, jika pembangunan produk berasaskan tembikai ini dikeluarkan sebagai produk komersial dengan pelbagai segmentasi pasaran akan dapat meningkatkan penggunaan serta ketersediaan sepanjang tahun (Ijah et al. 2015). Menurut Jumde et al. (2015), jus tembikai yang kaya dengan kebaikan seperti likopen dapat memberi manfaat kepada kesihatan dan merupakan satu pilihan terbaik untuk dijadikan sebagai produk tambahan kepada pengguna. Bagi memadankan gaya hidup moden masa kini, MARDI telah membangunkan produk berfungsi berasaskan tembikai yang mengandungi manfaat kesihatan dengan pelbagai segmentasi pasaran seperti produk minuman dan makanan ringan (*Jadual 18.3*).

Jadual 18.3: Produk berasaskan tembikai yang dibangunkan oleh MARDI

Produk	Kelebihan produk MARDI
 <p data-bbox="138 938 490 1005">Jus tembikai jernih dengan ciri antioksidan</p>	<ul data-bbox="541 687 1153 801" style="list-style-type: none">• Tidak mengandungi pengawet dan perisa tambahan tiruan• Mengandungi khasiat antioksidan• Mempunyai jangka hayat yang lebih lama dan tiada <i>sedimentation</i> atau <i>haze effect</i>
 <p data-bbox="138 1290 490 1353">Gegulung tembikai mengandungi citrulline</p>	<ul data-bbox="541 1035 1153 1150" style="list-style-type: none">• Dihasilkan daripada kulit tembikai segar• Mengandungi potasium dan <i>citrulline</i> yang membantu melancarkan pengaliran darah dalam badan• Boleh dinikmati oleh semua peringkat usia
 <p data-bbox="138 1639 490 1667">Kordial tembikai mengandungi likopen</p>	<ul data-bbox="541 1384 1153 1471" style="list-style-type: none">• Dihasilkan daripada puri tembikai segar• Tidak mengandungi perisa tambahan tiruan• Mengandungi khasiat dan kebaikan likopen



- Dihasilkan daripada puri tembikai segar
- Mengandungi jumlah bakteria hidup yang tinggi (mencapai 200 trilion cfu/mL) yang baik untuk sistem penghadaman
- Mengandungi khasiat dan kebaikan likopen

Minuman tembikai berkultur dengan sebatian bioaktif

Sumber: Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan, MARDI (2022)

18.2.4. Objektif

Selaras dengan inisiatif kerajaan untuk meningkatkan pengambilan makanan yang berkhasiat dalam kalangan pengguna Malaysia, Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI) di bawah Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan (KPKM) telah mengambil prakarsa membangunkan produk makanan dan minuman berfungsi berasaskan tembikai. Kajian ini dijalankan adalah untuk:

1. Menilai penerimaan pengguna terhadap produk berasaskan tembikai di Malaysia.
2. Mengenal pasti potensi pasaran bagi produk berasaskan tembikai di Malaysia.
3. Menilai ekonomi pengeluaran dan daya maju pembangunan produk berasaskan tembikai.

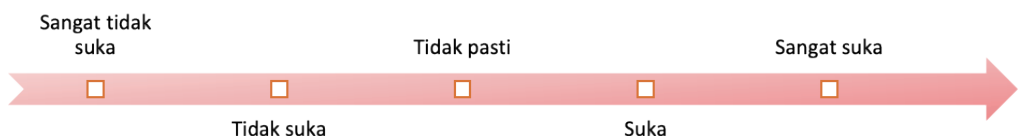
18.3. METODOLOGI

Kajian ini menggunakan data sekunder dan data primer secara komprehensif dalam memperoleh data dan maklumat. Data sekunder dijana daripada laman web, penerbitan jurnal dan laporan statistik manakala data primer diperoleh melalui kaedah kualitatif iaitu kaedah survei menggunakan borang soal selidik berstruktur dan temu bual bersemuka. Responden yang terlibat dalam kajian penerimaan dan uji rasa ialah pengguna isi rumah dan industri dan bagi penilaian ekonomi dan daya maju melibatkan penjana teknologi.

18.3.1. Pengumpulan data

18.3.1.1. Penerimaan pengguna dan industri

Kajian penerimaan pengguna dan industri dijalankan melalui borang soal selidik berstruktur yang mengandungi profil demografi dan bahagian penilaian uji rasa yang dinilai melalui parameter atribut produk mengikut skala hedonik 1 – 5 (*Rajah 18.3*).



Sumber: Singh-Ackbarali dan Maharaj (2014)

Rajah 18.3. Skala hedonik penerimaan pengguna

Jumlah keseluruhan responden yang terlibat dalam kajian penerimaan pengguna adalah 600 bagi empat sesi penilaian uji rasa ke atas empat produk yang dijalankan secara berasingan, iaitu 150 responden bagi setiap sesi dan produk. Sampel produk uji rasa yang terlibat adalah produk yang dibangunkan oleh MARDI (*Jadual 18.3*) dan produk kawalan yang terdiri daripada produk yang terdapat di pasaran. Pengumpulan data bagi keempat-empat produk berasaskan tembikai dijalankan di Selangor dan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur. Pemilihan kawasan ini berdasarkan statistik yang dikeluarkan oleh Jabatan Perangkaan Malaysia (2019) melaporkan bahawa dua negeri ini mencatatkan pendapatan isi rumah dengan perbelanjaan tertinggi. Survei penerimaan pengguna produk berasaskan tembikai telah dijalankan selama tiga bulan iaitu pada bulan Ogos hingga Oktober 2022 di sekitar Shah Alam, Selangor dan Cheras, Kuala Lumpur.

Penerimaan industri pula melibat lima ($n = 5$) responden bagi produk jus tembikai jernih bercirikan antioksidan dan kordial tembikai mengandungi likopen manakala produk gegulung tembikai mengandungi citrulline dan minuman berkultur dengan sebatian bioaktif melibatkan tujuh ($n = 7$) responden industri. Survei industri dilaksanakan pada Oktober hingga November 2022 di Selangor. Kaedah persampelan tertuju (*purposive sampling*) digunakan bagi pemilihan responden industri yang berkaitan.

18.3.1.2. Penilaian ekonomi

Penilaian ekonomi dan daya maju pengeluaran dalam kajian ini melibatkan tiga produk daripada keseluruhan produk yang telah dibangunkan oleh pihak MARDI. Bagi memperoleh data dan maklumat kos pengeluaran dan pendapatan, kaedah temu bual bersemuka bersama pihak penjana teknologi telah dijalankan.

18.3.2. Kaedah analisis

18.3.2.1. Analisis deskriptif dan inferensi

Bagi menjalankan analisis deskriptif dan inferensi, perisian IBM-SPSS versi 25 digunakan dalam kajian ini. Kaedah statistik deskriptif dijalankan bagi memperoleh dapatan awal untuk memahami dan menentukan profil demografi responden yang terlibat dalam kajian lapangan. Kaedah ini memaparkan nilai frekuensi dan peratusan bagi pemboleh ubah demografi terpilih. Analisis inferensi yang diguna pakai dalam kajian ini adalah ujian t. Ujian t tidak bersandar dijalankan bagi mengenal pasti perbezaan nilai min antara produk MARDI dan produk sedia ada di pasaran berdasarkan atribut setiap produk (*Jadual 18.4*). Hipotesis ujian t adalah seperti berikut:

Hipotesis nul (H_0) : Tiada perbezaan signifikan atribut antara produk MARDI dan produk sedia ada di pasaran

Hipotesis alternatif (H_1) : Terdapat perbezaan signifikan atribut antara produk MARDI dan produk sedia ada di pasaran

Analisis inferensi (ujian t) dapat menentukan sama ada terdapat perbezaan yang signifikan atau tidak dari segi ciri dan penerimaan pengguna bagi produk MARDI dan produk pasaran. Jika terdapat perbezaan maka hipotesis nul akan ditolak dengan nilai ($p < 0.05$). Sebaliknya, jika tidak terdapat perbezaan antara kedua-dua produk dengan penerimaan pengguna, maka hipotesis nul tidak ditolak. Ini bermaksud tiada perbezaan ciri atribut yang signifikan antara kedua-dua dengan penerimaan pengguna dengan nilai ($p > 0.05$).

Jadual 18.4: Atribut produk berasaskan tembikai dibangunkan MARDI, 2022

Produk MARDI	Atribut	Produk MARDI	Atribut
Jus tembikai jernih berciri antioksidan	<ul style="list-style-type: none"> • Warna • Kejernihan • Aroma • Kelikatan • Kemanisan • Rasa buah • Selepas rasa • Penerimaan keseluruhan 	Gegulung tembikai mengandungi citrulline	<ul style="list-style-type: none"> • Warna • Aroma • Keliatan • Kemanisan • Kemasaman • Penerimaan keseluruhan
Minuman tembikai berkultur mengandungi sebatian bioaktif	<ul style="list-style-type: none"> • Warna • Aroma • Kemanisan • Kemasaman • Rasa • Selepas rasa • Penerimaan keseluruhan 	Kordial tembikai mengandungi likopen	<ul style="list-style-type: none"> • Warna • Aroma • Kemanisan • Rasa • Kelikatan • Penerimaan keseluruhan

Sumber: Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan, MARDI (2022)

18.3.2.2. Penilaian ekonomi dan daya maju pengeluaran

Analisis daya maju diukur berdasarkan indikator seperti nilai kini bersih (NPV), kadar pulangan dalaman (IRR), nisbah kos faedah (BCR) dan tempoh pulang modal (*payback period*). Nilai kini bersih (NPV) ialah nilai kini pendapatan akan datang yang didiskaun pada kos modal dan ditolak kos permulaan projek, sekiranya nilai NPV positif menunjukkan projek adalah berdaya maju manakala jika nilai NPV negatif menunjukkan projek tidak berdaya maju. IRR pula kadar pulangan balik modal (*break even rate*). Nilai IRR yang tinggi menunjukkan lebih berdaya maju daripada projek yang mempunyai nilai IRR yang lebih rendah. Seterusnya, BCR adalah nisbah keuntungan antara nilai kini aliran wang tunai bersih dengan kos permulaan projek. Nilai BCR menunjukkan kadar pulangan setiap RM1.00 yang dilaburkan. Sekiranya BCR melebihi nilai satu (1), maka projek itu akan memberi keuntungan. Tempoh pulang modal ialah tempoh masa yang diambil bagi mendapatkan semula modal asal.

18.4. DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

18.4.1. Penerimaan pengguna bagi produk berasaskan tembikai

18.4.1.1. Profil responden

Jadual 18.5 menunjukkan profil responden pengguna bagi produk berasaskan tembikai. Profil demografi responden merangkumi umur, jantina, tahap pendidikan dan pendapatan isi rumah. Daripada keseluruhan responden pengguna (n = 600), responden dalam lingkungan umur 18 – 29 tahun adalah 39% dan responden berumur 30 – 39 tahun adalah 35%. Majoriti responden adalah berjantina perempuan iaitu 58% selebihnya adalah lelaki. Tahap pendidikan responden yang tertinggi adalah dari institut pengajian tinggi 72.30%. Hasil kajian juga menunjukkan majoriti responden berpendapatan kurang daripada RM4,850 (70.30%).

Jadual 18.5: Profil demografi responden pengguna

Perkara	Kategori	Peratus (%)
Umur	18 – 29 tahun	39.00
	30 – 39 tahun	35.00
	40 – 49 tahun	16.00
	50 – 59 tahun	7.00
	60 tahun ke atas	3.00
Jantina	Lelaki	41.99
	Perempuan	58.01
Tahap pendidikan	Institut pengajian tinggi	72.30
	Sekolah menengah	25.70
	Sekolah rendah	1.20
	Pendidikan tidak formal	0.80
Pendapatan isi rumah	≤ RM4,850	70.30
	RM4,851 – RM10,970	23.70
	≥ RM10,970	6.00

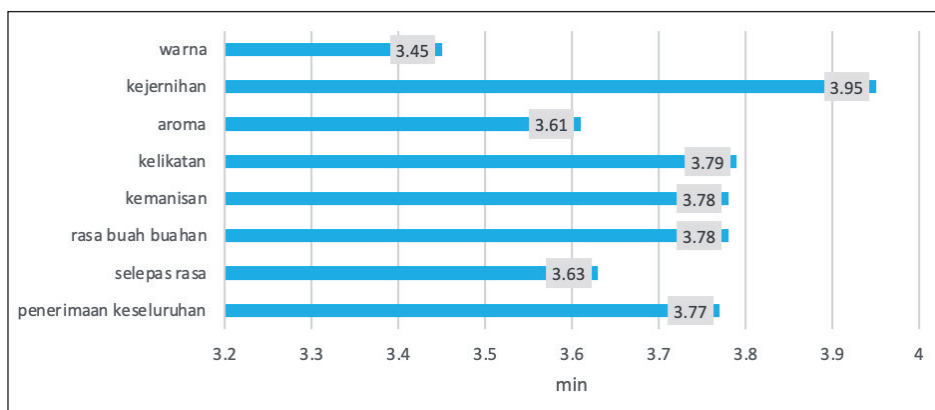
Sumber: Kajian Sosioekonomi (2022)

18.4.1.2. Penilaian uji rasa pengguna

Bagi penerimaan uji rasa pengguna terhadap produk berasaskan tembikai terbahagi kepada empat iaitu produk jus tembikai jernih berciri antioksidan, gegulung tembikai mengandungi citrulline, minuman tembikai berkultur dengan sebatian bioaktif dan kordial tembikai mengandungi likopen.

18.4.1.2.1. Jus tembikai jernih berciri antioksidan

Rajah 18.4 menunjukkan penerimaan keseluruhan responden pengguna produk jus tembikai jernih (n = 150). Hasil kajian menunjukkan min atribut produk jus tembikai jernih MARDI yang paling tinggi adalah kejernihan (3.95) manakala atribut yang merekodkan min paling rendah adalah warna (3.45). Analisis dapatan ini tidak melibatkan produk kawalan.



Rajah 18.4: Penerimaan pengguna jus tembikai jernih berciri antioksidan

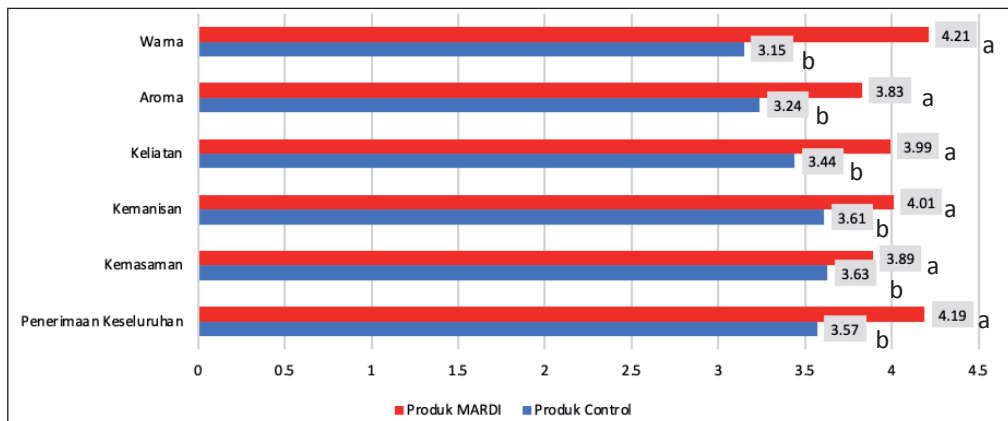
18.4.1.2.2. Gegulung tembikai mengandungi citrulline

Rajah 18.5 menunjukkan penilaian uji rasa responden pengguna bagi produk gegulung tembikai (n = 150). Hasil kajian mendapati keseluruhan atribut produk menunjukkan terdapat perbezaan min antara produk MARDI dan produk pasaran secara signifikan (Jadual 18.6). Skala hedonik digunakan bagi mengukur penerimaan keseluruhan responden pengguna. Dapatan menunjukkan responden lebih menyukai produk yang dibangunkan oleh MARDI (4.19 = suka) berbanding dengan produk kawalan (3.57 = tidak pasti).

Jadual 18.6: Keputusan Ujian-t bagi produk gegulung tembikai mengandungi citrulline MARDI dan produk kawalan pasaran

Produk	Min	Sisihan piawai	Sig. (2-tailed)
Warna	-1.060	1.177	.000***
Aroma	-.587	1.031	.000***
Keliatan	-.547	1.127	.000***
Kemanisan	-.393	1.164	.000***
Kemasaman	-.260	1.178	.008***
Penerimaan_Keseluruhan	-.620	1.066	.000***

Nota: *** statistik signifikan pada 1%, ** statistik signifikan pada 5% dan * statistik signifikan pada 10%



Skala hedonik 1 = Sangat tidak suka 5 = Sangat suka

Rajah 18.5: Gegulung tembikai mengandungi citrulline (min)

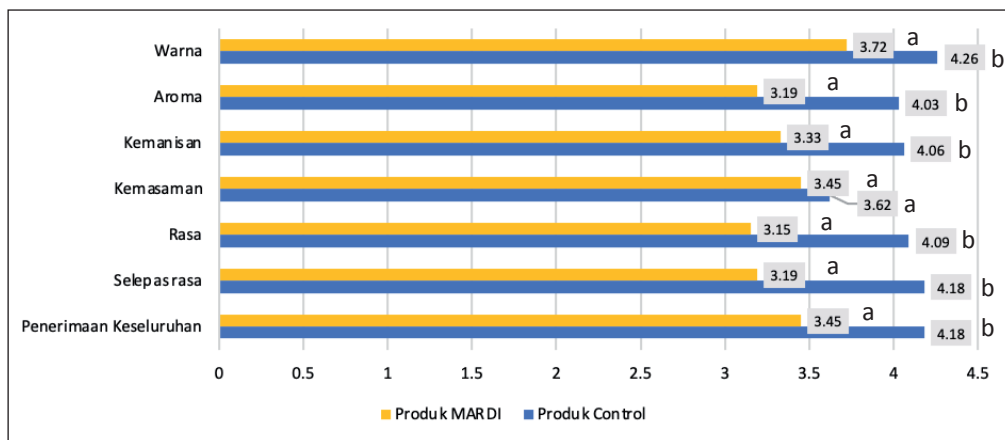
18.4.1.2.3. Minuman tembikai berkultur dengan sebatian bioaktif

Rajah 18.6 menunjukkan penilaian uji rasa responden pengguna bagi produk minuman tembikai berkultur (n = 150). Penerimaan keseluruhan uji rasa menunjukkan responden lebih menyukai produk pasaran (4.18 = suka) berbanding dengan produk MARDI (3.45 = tidak pasti) (Rajah 18.6). Hasil kajian menunjukkan beberapa atribut produk MARDI dan produk pasaran adalah berbeza secara signifikan kecuali pada atribut kemasaman yang mempunyai ciri yang sama (Jadual 18.7). Walaupun dapatan kajian menunjukkan atribut kemasaman produk MARDI dan produk pasaran adalah sama namun responden pengguna lebih gemar produk pasaran berbanding dengan produk MARDI.

Jadual 18.7: Keputusan Ujian-t bagi produk minuman tembikai berkultur dengan sebatian bioaktif MARDI dan produk kawalan pasaran

Produk	Min	Sisihan piawai	Sig. (2-tailed)
Warna	-.540	1.121	.000***
Aroma	-.847	1.350	.000***
Kemanisan	-.733	1.339	.000***
Kemasaman	-.173	1.553	.174
Rasa	-.940	1.467	.000***
selepas_rasa	-.987	1.424	.000***
Penerimaan_Keseluruhan	-.727	1.279	.000***

Nota: *** statistik signifikan pada 1%, ** statistik signifikan pada 5% dan * statistik signifikan pada 10%



Skala hedonik 1 = Sangat tidak suka 5 = Sangat suka

Rajah 18.6: Minuman tembikai berkultur dengan sebatian bioaktif (min)

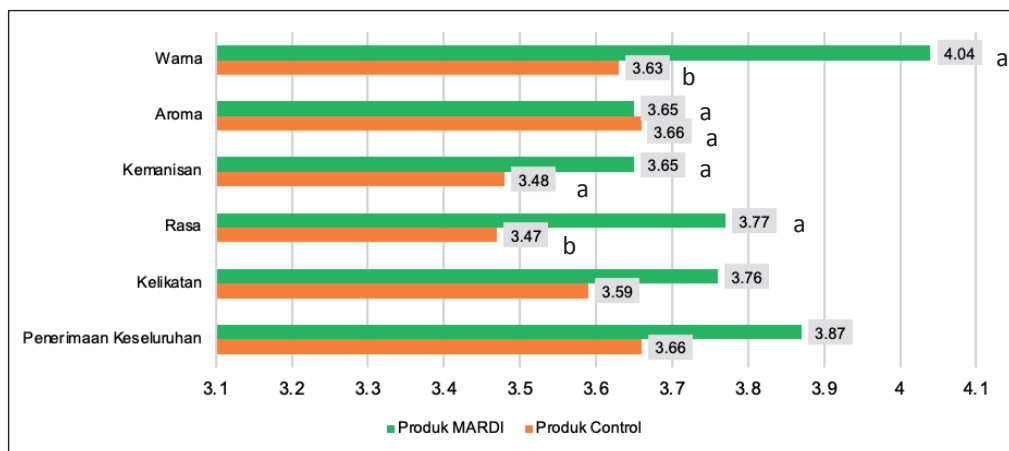
18.4.1.2.4. Kordial mengandungi likopen tembikai

Rajah 18.7 menunjukkan penerimaan uji rasa responden pengguna bagi produk kordial tembikai ($n = 150$). Bagi penerimaan keseluruhan menunjukkan produk MARDI dan produk pasaran berada pada skala hedonik tidak pasti iaitu produk MARDI ($3.87 =$ tidak pasti) sedikit tinggi berbanding dengan produk pasaran ($3.66 =$ tidak pasti). Dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan pada kedua-dua atribut produk kecuali bagi atribut aroma dan kemanisan yang menunjukkan tiada perbezaan antara produk yang dibangunkan MARDI dan produk kawalan pasaran (Jadual 18.8).

Jadual 18.8: Keputusan Ujian-t bagi produk kordial tembikai mengandungi likopen MARDI dan produk kawalan pasaran

Produk	Min	Sisihan piawai	Sig. (2-tailed)
Warna	.407	1.159	.000***
Aroma	-.007	1.179	.945
Kemanisan	.167	1.435	.157
Rasa	.300	1.399	.010***
Kelikatan	.173	.995	.035**
Penerimaan_Keseluruhan	.207	1.166	.032**

Nota: *** statistik signifikan pada 1%, ** statistik signifikan pada 5% dan * statistik signifikan pada 10%



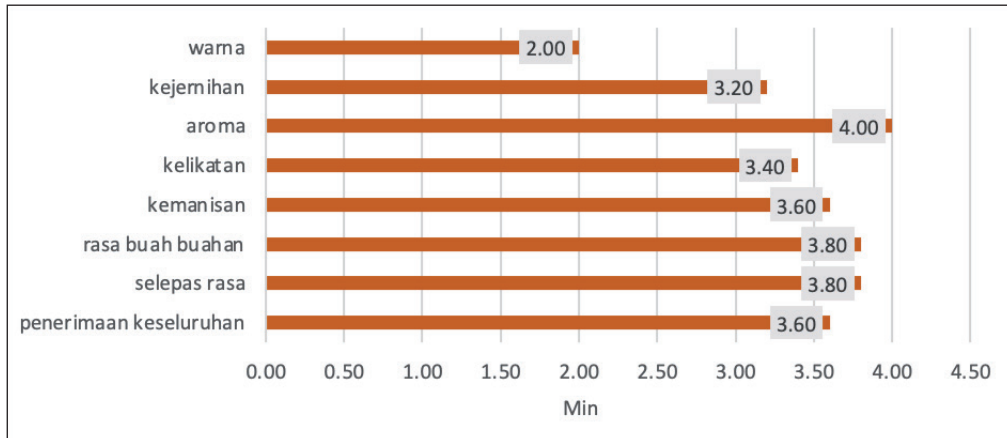
Skala hedonik 1 = Sangat tidak suka 5= Sangat suka

Rajah 18.7: Produk kordial tembikai mengandungi likopen (min)

18.4.1.3. Penerimaan industri

18.4.1.3.1. Jus tembikai jernih berciri antioksidan

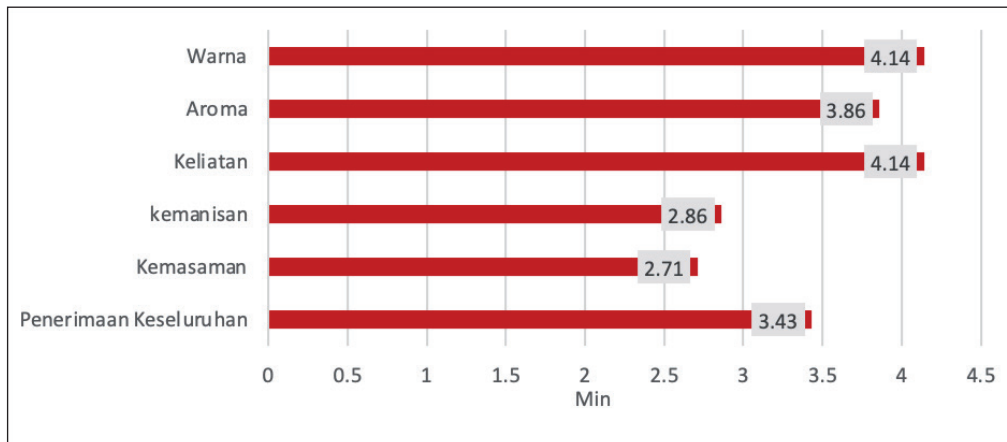
Berikut merupakan penerimaan responden industri bagi penilaian uji rasa produk jus tembikai jernih berciri antioksidan. *Rajah 18.8* menunjukkan hasil dapatan kajian bagi penilaian uji rasa industri. Secara keseluruhan nilai min yang tertinggi bagi atribut produk ini adalah aroma (4.00) manakala bagi nilai min yang terendah adalah atribut warna (2.00). Hasil dapatan ini menunjukkan bahawa atribut warna perlu ditambah baik selari dengan kehendak pasaran.



Rajah 18.8: Penilaian uji rasa industri bagi produk jus tembikai jernih mengandungi antioksidan

18.4.1.3.2. Gegulung tembikai mengandungi citrulline

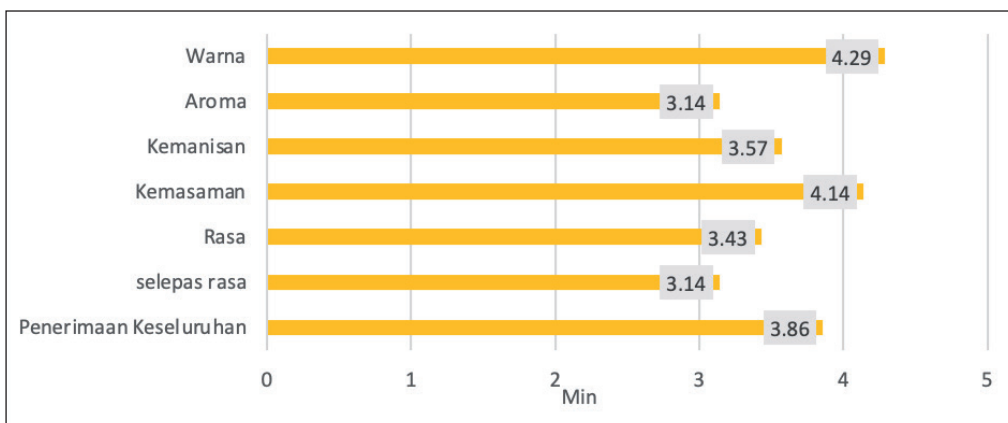
Rajah 18.9 menunjukkan penerimaan uji rasa responden industri bagi produk gegulung tembikai mengandungi citrulline. Dapatan menunjukkan atribut aroma dan keliatan merekodkan min yang tertinggi (4.14) manakala kemasaman menunjukkan atribut yang terendah (2.71). Hasil dapatan ini menunjukkan atribut ini perlu ditambah baik dari aspek industri.



Rajah 18.9: Penilaian uji rasa industri bagi produk gegulung tembikai mengandungi citrulline

18.4.1.3.3. Minuman tembikai berkultur mengandungi sebatian bioaktif

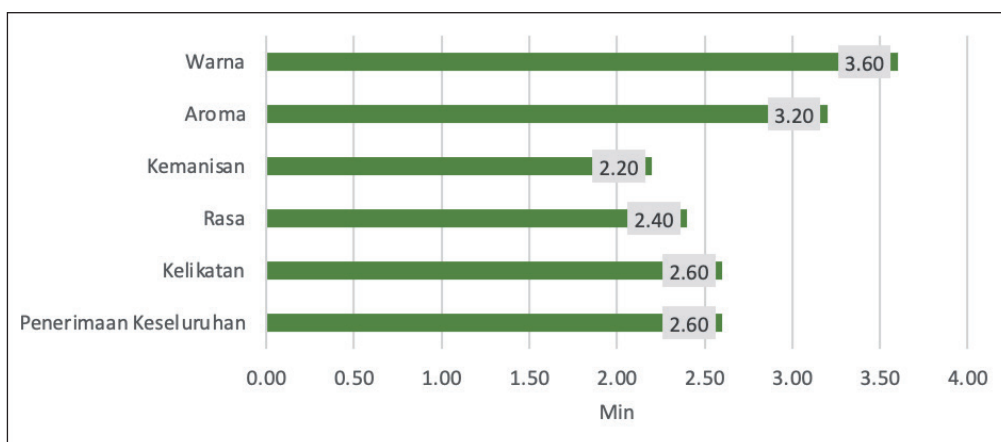
Seterusnya, penilaian uji rasa responden industri bagi produk minuman berkultur mengandungi sebatian bioaktif. Dapatan menunjukkan atribut warna merekodkan min yang tertinggi (4.29). Bagi atribut yang merekodkan min yang terendah adalah aroma dan selepas rasa iaitu 3.14 (Rajah 18.10). Ini menunjukkan atribut aroma dan selepas rasa perlu ditambah baik oleh penjana teknologi MARDI.



Rajah 18.10: Penilaian uji rasa responden industri bagi produk minuman berkultur mengandungi sebatian bioaktif

18.4.1.3.4. Kordial tembikai mengandungi likopen

Rajah 18.11 menunjukkan penilaian uji rasa responden industri bagi produk kordial tembikai mengandungi likopen. Dapatan menunjukkan atribut warna merupakan atribut min tertinggi (3.60) dan kemanisan merupakan atribut min yang terendah (2.20). Hasil kajian ini menunjukkan produk ini perlu ditambah baik dari segi atribut kemanisan.



Rajah 18.11: Penilaian uji rasa industri bagi produk kordial tembikai mengandungi likopen

18.4.1.4. Penilaian ekonomi produk berasaskan tembikai

Jadual 18.9 menunjukkan anggaran pengeluaran produk berasaskan tembikai untuk tahun pertama hingga tahun ketiga pengeluaran. Jumlah pengeluaran bagi tahun pertama dan kedua adalah 80% dan 90%. Pada tahun ketiga adalah 100%. Peratusan pengeluaran ini berdasarkan kapasiti setiap mesin, peralatan dan buruh bagi setiap produk yang dikeluarkan. Data dan maklumat pengeluaran bagi setiap produk adalah berdasarkan skala industri.

Jadual 18.9: Anggaran pengeluaran produk berasaskan tembikai

Pengeluaran	Bilangan hari pengeluaran	Bilangan produk	Tahun pengeluaran		
			1	2	3
			Jumlah pengeluaran		
			80%	90%	100%
Jus tembikai jernih	264	3,200/250 mL botol/hari	635,290	714,701	794,112
Gegulung tembikai	264	2,700 pek/hari	553,133	622,274	691,416
Minuman tembikai berkultur	264	2,500/80 mL botol/hari	517,440	582,120	646,800

Sumber: Kajian Sosioekonomi (2022)

Seterusnya, *Jadual 18.10* menunjukkan kos pengeluaran dan cadangan harga jualan bagi produk berasaskan tembikai. Jumlah keseluruhan kos pengeluaran produk jus tembikai jernih adalah RM2,167,785 dengan kos seunit produk adalah RM3.40/botol (250 mL). Harga jualan produk ini adalah RM4.80/botol dengan margin keuntungan 40% melebihi harga kos untuk menjana keuntungan. Bagi produk gegulung tembikai, jumlah keseluruhan kos pengeluaran adalah RM582,657 dengan kos seunit RM1.06/pek. Cadangan harga bagi sepek adalah RM1.50/pek dengan margin keuntungan 40%. Jumlah kos pengeluaran produk minuman tembikai berkultur pula adalah RM415,186 dan cadangan harga jualan adalah 1.10/botol (80 mL) dengan margin keuntungan 40%.

Jadual 18.10: Kos pengeluaran dan cadangan harga produk

Kos pengeluaran dan cadangan harga produk				
Produk	Jumlah keseluruhan kos pengeluaran (RM)	Jumlah kos pengeluaran seunit (RM/unit)	Cadangan harga (RM/unit)	Margin (%)
Jus tembikai jernih	2,167,785	3.40/250 mL	4.80/250 mL	40
Gegulung tembikai	582,657	1.06/pek	1.50/pek	40
Minuman tembikai berkultur	415,186	0.80/80 mL	1.10/80 mL	40

Sumber: Kajian Sosioekonomi (2022)

Bagi penilaian ekonomi dan daya maju bagi tiga produk berasaskan tembikai yang dibangunkan oleh MARDI (*Jadual 18.11*). Pengiraan analisis daya maju menggunakan indikator nilai NPV, IRR, tempoh pulang modal (PBP) dan pulangan atas pelaburan. Hasil kajian menunjukkan nilai NPV bagi kesemua produk adalah positif yang bermaksud projek pembangunan produk ini adalah berdaya maju kerana memberi pulangan yang tinggi daripada kos permulaan yang dilaburkan. Seterusnya, kadar pulangan dalaman (IRR) bagi ketiga-tiga produk adalah melebihi 50% dengan kadar tempoh pulang modal (PBP) dalam tempoh dua tahun. Dapatan nisbah kos faedah (BCR) pula menunjukkan nisbah keempat-empat produk melebihi 1 iaitu RM1.00 yang dilaburkan mendapat nilai pulangan tertentu (*Jadual 18.11*). Hasil dapatan ini menunjukkan projek boleh dilaksanakan kerana dapat memberi keuntungan.

Jadual 18.11: Penilaian ekonomi dan daya maju

Penilaian ekonomi dan daya maju produk				
Produk	NPV (RM)	IRR (%)	Tempoh pulang modal (tahun)	Pulangan atas pelaburan (BCR)
Jus tembikai jernih	815,490	56	1.95	1.05
Gegulung tembikai	514,915	59	1.89	1.12
Minuman tembikai berkultur	205,413	52	2.27	1.07

Sumber: Kajian Sosioekonomi (2022)

18.5. RUMUSAN DAN SARANAN

Secara keseluruhan, pembangunan produk berasaskan tembikai seperti jus tembikai jernih berciri antioksidan, gegulung tembikai mengandungi citrulline, minuman tembikai berkultur mengandungi sebatian bioaktif dan kordial tembikai mengandungi likopen telah menerima maklum balas daripada pengguna dan industri melalui penilaian ujian uji rasa berdasarkan atribut produk tersebut. Berdasarkan hasil dapatan kajian, produk jus tembikai jernih berciri antioksidan menunjukkan min atribut produk tertinggi diterima oleh responden pengguna adalah kejernihan manakala min terendah adalah warna. Bagi penilaian uji rasa responden industri pula, min atribut tertinggi adalah aroma. Selari dengan dapatan responden pengguna atribut warna merupakan atribut min terendah yang direkodkan. Hasil dapatan ini menunjukkan bahawa atribut warna perlu ditambah baik selari dengan kehendak pasaran. Bagi kos pengeluaran jus tembikai jernih adalah RM3.40/botol (250 mL) dengan margin keuntungan 40% harga jualan yang ditetapkan adalah RM4.80/botol. Penilaian daya maju produk ini menunjukkan NPV yang positif dengan IRR 56%. Kadar pulangan modal adalah 1.95 tahun.

Seterusnya, produk gegulung tembikai mengandungi citrulline menunjukkan penilaian uji rasa responden pengguna lebih menyukai produk yang dibangunkan oleh MARDI berbanding produk kawalan pasaran. Hasil kajian mendapati keseluruhan atribut produk menunjukkan terdapat perbezaan min antara produk MARDI dan produk pasaran secara signifikan. Dapatan responden industri pula menunjukkan atribut aroma dan keliatan merekodkan min yang tertinggi manakala kemasaman menunjukkan atribut yang terendah. Hasil dapatan ini menunjukkan atribut ini perlu ditambah baik dari perspektif industri. Untuk kos pengeluaran produk gegulung tembikai, kos seunit adalah RM1.06/pek. Cadangan harga bagi satu pek adalah RM1.50/pek dengan margin keuntungan 40%. Daya maju produk ini menunjukkan NPV yang positif, IRR 59%, dan kadar pulangan modal 1.89 tahun.

Selain itu, bagi produk minuman tembikai berkultur mengandungi sebatian bioaktif menunjukkan hasil penilaian uji rasa responden pengguna lebih menyukai produk pasaran berbanding dengan produk MARDI. Hasil kajian menunjukkan beberapa atribut produk MARDI dan produk pasaran adalah berbeza secara signifikan kecuali pada atribut kemasaman yang mempunyai ciri yang sama. Walaupun dapatan kajian menunjukkan atribut kemasaman produk MARDI dan produk pasaran adalah sama, namun responden pengguna lebih gemar produk pasaran berbanding dengan produk MARDI. Penilaian uji rasa responden industri pula menunjukkan atribut warna merekodkan min yang tertinggi manakala min atribut yang terendah adalah aroma dan selepas rasa. Ini menunjukkan atribut aroma dan selepas rasa perlu ditambah baik oleh penjana teknologi MARDI. Bagi kos pengeluaran produk minuman tembikai berkultur adalah RM0.80/80 mL dan cadangan harga jualan adalah RM1.10/botol dengan margin keuntungan 40%. Penilaian ekonomi menunjukkan NPV pengeluaran produk adalah positif dengan IRR 52% dan kadar pulangan modal adalah 2.27 tahun.

Akhir sekali, produk kordial tembikai mengandungi likopen menunjukkan penerimaan uji rasa responden pengguna adalah pada skala tidak pasti bagi kedua-dua produk MARDI dan produk kawalan pasaran. Dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan pada kedua-dua atribut produk kecuali bagi atribut aroma dan kemanisan yang menunjukkan tiada perbezaan antara produk yang dibangunkan MARDI dan produk kawalan pasaran. Bagi penilaian uji rasa responden industri menunjukkan atribut warna merupakan atribut min tertinggi dan kemanisan merupakan atribut min yang terendah. Hasil kajian ini menunjukkan produk ini perlu ditambah baik dari segi atribut kemanisan.

Sehubungan dengan penemuan kajian berkaitan aspek atribut cita rasa pengguna ke atas empat produk berasaskan tembikai maka penjana teknologi sewajarnya memberikan perhatian untuk menambah baik atribut warna untuk jus tembikai dengan antioksidan, atribut kemasaman produk gegulung tembikai dengan citrulline. Manakala bagi produk minuman tembikai berkultur penambahbaikan sewajarnya diberikan kepada atribut aroma dan selepas rasa. Manakala bagi produk kordial dengan likopen penekanan teknologi harus diberikan bagi menambah baik atribut kemanisan perlu disesuaikan dengan kehendak pengguna. Cita rasa melalui atribut yang ditunjukkan dalam kajian ini yang dibuat ke atas empat produk yang dibangunkan dijangka mampu meningkatkan produk nilai tambah komoditi tembikai negara.

18.6. RUJUKAN

- Abourashed, E. A. (2013). Bioavailability of plant-derived antioxidants. *Antioxidants*, 2(4), 309–325.
- Choudhary, B. R., Haldhar, S. M., Maheshwari, S. K., Bhargava, R., & Sharma, S. K. (2015). Phytochemicals and antioxidants in watermelon (*Citrullus lanatus*) genotypes under hot arid region. *Indian J. Agric. Sci.*, 85, 414–417.
- Dia, M., Wehner, T. C., Perkins-Veazie, P., Hassell, R., Price, D. S., Boyhan, G. E., ... & Juarez, B. (2016). Stability of fruit quality traits in diverse watermelon cultivars tested in multiple environments. *Horticulture research*, 3.
- Doll, S., & Ricou, B. (2013). Severe vitamin C deficiency in a critically ill adult: A case report. *European journal of clinical nutrition*, 67(8), 881–882.
- Ijah, U. J. J., Auta, H. S., & Aransiola, S. A. (2015). Microbiological and some sensory attributes of water melon juice and watermelon-orange juice mix.
- Institut Kesihatan Umum. (2020). Tinjauan Kebangsaan Kesihatan dan Morbiditi 2019: Penyakit Tidak Berjangkit, Permintaan Jagaan Kesihatan dan Literasi Kesihatan: Penemuan Utama. Kementerian Kesihatan Malaysia. Diakses dari https://iptk.moh.gov.my/images/technical_report/2020/4_Infographic_Booklet_NHMS_2019_-_BM.pdf
- Jumde, A. D., & Shukla, R. N. Gousoddin. (2015). Development and Chemical Analysis of Watermelon Blends with Beetroot Juice during Storage. *Int. J. Sci. Eng. Technol*, 4, 2,395–4,752.
- Laporan Survei Perbelanjaan Isi Rumah. (2019). Jabatan Perangkaan Malaysia. Diakses dari https://www.dosm.gov.my/v1/uploads/files/1_Articles_By_Themes/Prices/HIES/HES-Report/HES_Malaysia.pdf
- Maoto, M. M., Beswa, D., & Jideani, A. I. (2019). Watermelon as a potential fruit snack. *International Journal of food properties*, 22(1), 355–370.
- Naz, A., Butt, M. S., Sultan, M. T., Qayyum, M. M. N., & Niaz, R. S. (2014). Watermelon lycopene and allied health claims. *EXCLI Journal*, 13, 650.
- Oberoi, D. P. S., & Sogi, D. S. (2017). Utilization of watermelon pulp for lycopene extraction by response surface methodology. *Food chemistry*, 232, 316–321.

- Pacier, C., & Martirosyan, D. M. (2015). Vitamin C: optimal dosages, supplementation and use in disease prevention. *Functional Foods in Health and Disease*, 5(3), 89–107.
- Sa'id, M. A. (2014). A Study in the variability of some nutrient contents of watermelon (*Citrullus lanatus*) before and after ripening consumed within Kano Metropolis, Nigeria. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 3(5), 1,365–1,368.
- Singh-Ackbarali, D., & Maharaj, R. (2014). Sensory evaluation as a tool in determining acceptability of innovative products developed by undergraduate students in food science and technology at the University of Trinidad and Tobago. *Journal of Curriculum and Teaching*, 3(1), 10–27.
- Soteriou, G. A., Kyriacou, M. C., Siomos, A. S., & Gerasopoulos, D. (2014). Evolution of watermelon fruit physicochemical and phytochemical composition during ripening as affected by grafting. *Food chemistry*, 165, 282–289.
- Srivastava, S., & Srivastava, A. K. (2015). Lycopene; chemistry, biosynthesis, metabolism and degradation under various abiotic parameters. *Journal of Food Science and Technology*, 52, 41–53.
- Wong, A., Chernykh, O., & Figueroa, A. (2016). Chronic l-citrulline supplementation improves cardiac sympathovagal balance in obese postmenopausal women: A preliminary report. *Autonomic Neuroscience*, 198, 50–53.

