

## **10. PENILAIAN EKONOMI DAN PENERIMAAN PENGGUNA TERHADAP ROTI KALE MENGGUNAKAN HASILAN KILANG TANAMAN**

Dr. Norzalila Kasron dan Nurul Huda Sulaiman

Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

---

### **10.1. PENDAHULUAN**

Kilang tanaman merujuk kepada pengeluaran hasil tanaman berteraskan teknologi bagi memenuhi permintaan pengguna yang semakin meningkat. Dengan adaptasi teknologi moden, kilang tanaman dijangka mencapai hasil, kepadatan tanaman dan pulangan ekonomi yang lebih tinggi (Kozai, 2016). Menurut kajian yang dijalankan oleh Institute of Space Systems (DLR) Vertical Farm 2.0, konsep penanaman ini dilihat sama dengan kaedah Pertanian Menegak (*Vertical Farming*) dan ini termasuk dalam visi Pertanian Bandar. Visi ini membayangkan industri pertanian diintegrasikan ke dalam sistem ekonomi dan ekologi bandar. Teknologi ini melibatkan kawalan berpusat kepada cahaya, suhu, kelembapan dan kepekatan karbon dioksida bagi penghasilan bekalan sayuran yang berkualiti sepanjang tahun.

Memandangkan kilang tanaman menggunakan sistem penanaman hidroponik atau aeroponik, pilihan tanaman yang sesuai adalah penting bagi memastikan tumbuhan dapat tumbuh dengan baik dalam lingkungan terkawal. Antara tanaman sesuai adalah sayur berdaun (salad, bayam, kale), herba (basil, mint, thyme), tomato dan strawberi. Sayur berdaun dan herba memerlukan ruangan yang efisien untuk berkembang dan tempoh tanam yang lebih singkat (4 – 6 minggu), manakala bagi tomato dan strawberi merupakan tanaman yang menggunakan kaedah penanaman secara vertikal dapat mengeluarkan buah yang lebih besar dan hasil yang lebih banyak dengan ruang yang terhad.

Walaupun kilang tanaman dianggap baharu dalam kalangan rakyat Malaysia, namun ia telah mula diperkenalkan sejak tahun 1990-an di Jepun. Saiz pasaran global bernilai USD121.9 bilion pada 2022 dengan purata pertumbuhan tahunan (CAGR) 7.1% sepanjang tempoh ramalan (2022 – 2032) (Global Plant Factory Market Size 2022 – 2032, 2024). Pada tahun 2022, Amerika Utara menyumbang pasaran terbesar sebanyak 30% (1.9 bilion) dan berkembang pada CAGR sebanyak 25.7% semasa tempoh ramalan. Iklim sejuk dan peningkatan terhadap makanan organik di rantau tersebut telah memacu kepada perkembangan industri ini.

Asia Pasifik mendominasi pasaran sebanyak 24% pada tahun 2022 dan pasaran ini dijangka berkembang dengan pesat semasa tempoh ramalan. Pertambahan populasi, pembangunan pesat, tanah pertanian yang terhad dan tumpuan yang semakin meningkat pada pertanian lestari telah mendorong kepada pembangunan kilang tanaman. Jepun adalah pasaran terbesar di rantau ini, diikuti oleh China dan Korea Selatan.

### **10.2. LATAR BELAKANG**

Sayur kilang tanaman sering dikaitkan dengan khasiat yang lebih baik berbanding dengan tanaman dengan menggunakan kaedah konvensional. Namun penerimaan pengguna terhadap sayur kilang tanaman masih rendah. Kajian yang telah dijalankan oleh Aimi (2024) menunjukkan sebanyak 51% responden tahu mengenai kilang tanaman namun hanya 22.8% yang pernah membeli hasil kilang tanaman dengan kekerapan pengambilan dua minggu sekali. Ini menunjukkan maklumat berkaitan faedah kilang tanaman telah berjaya disampaikan namun pengguna masih sukar untuk mengubah gaya hidup ke arah pemakanan yang lebih sihat.

Walaupun kesedaran terhadap faedah kilang tanaman masih rendah dalam kalangan rakyat Malaysia, namun industri ini semakin berkembang dari semasa ke semasa dengan peningkatan bilangan kilang tanaman di Malaysia. Pada tahun 2023, sebanyak 26 buah kilang tanaman telah dibangunkan dengan keluasan antara 200 – 5,000 kaki persegi (Laporan MARDI, 2024). Pelbagai jenis sayur premium didasarkan dalam penanaman kaedah ini antaranya ialah salad, kale, herba dan sawi. Memandangkan kilang tanaman merupakan sayur premium, pasaran hanya tertumpu di bandar-bandar besar sekitar Lembah Klang, Johor, Kedah, Pahang dan Sarawak. Ia dijual secara segar dan hanya boleh diekses secara terus dari kilang atau di pasar raya besar.

Pada masa ini, produk kilang tanaman hanya dijual secara segar. Sehubungan itu, MARDI telah membangunkan produk hiliran berasaskan sayur kilang tanaman bagi mempelbagaikan penggunaannya seterusnya meningkatkan pasaran produk kilang tanaman. Ini bukan sahaja dapat membantu mempelbagaikan produk berasaskan kilang tanaman, malah dapat menggalakkan pengguna mendapatkan khasiat yang terdapat pada sayur tersebut terutama bagi pengguna yang tidak mengamalkan pengambilan sayur dalam menu harian. Roti kale yang dibangunkan MARDI mempunyai warna hijau semula jadi dan mengandungi kandungan serat tinggi (6.8%) dan sumber kalsium (107.3 mg/100 g).

**10.2.1.      Objektif**

- a.    Menilai penerimaan pengguna terhadap atribut produk makanan berasaskan sayuran kilang tanaman
- b.    Menilai daya maju dan ekonomi pengeluaran roti kale

**10.3.            METODOLOGI**

**10.3.1.        Pengumpulan data**

Survei terhadap orang awam dijalankan bagi menilai tahap penerimaan produk berasaskan sayur kale dari kilang tanaman MARDI. Kaedah pensampelan mudah (*convenience sampling*) merupakan kaedah pensempelan bukan kebarangkalian dan digunakan yang mana subjek yang ditemui berpeluang menjadi responden kajian. Kebarangkalian subjek yang dipilih adalah berbeza tanpa sebarang kriteria pemilihan. Kajian telah dijalankan di seluruh Malaysia yang melibatkan enam zon dengan sasaran seramai 100 orang responden bagi setiap zon.

Jadual 10.1. Taburan jumlah responden mengikut lokasi dan tarikh kajian dijalankan

| Lokasi                            | Tarikh           | Bilangan responden |
|-----------------------------------|------------------|--------------------|
| AEON MALL AU2, Setiawangsa        | 24 Februari 2024 | 100                |
| IMAGO Mall, Kota Kinabalu, Sabah  | 11 – 12 Mei 2024 | 100                |
| AEON Mall, Kuching, Sarawak       | 18 – 19 Mei 2024 | 100                |
| AEON Queensbay Mall, Pulau Pinang | 25 – 26 Mei 2024 | 100                |
| Aeon Mall Tebrau City, Johor      | 1 – 2 Jun 2024   | 100                |
| Aeon Mall Kota Bharu, Kelantan    | 8 – 9 Jun2024    | 100                |
| Jumlah                            |                  | 600                |

Soal selidik berstruktur dibangunkan dengan mengandungi lima bahagian iaitu Profil Responden (bahagian A), Maklumat Amalan Pemakanan Sihat (bahagian B), Kesedaran Dan Pengetahuan Terhadap Sayur Kilang Tanaman (bahagian C), Kesedaran dan Pengetahuan

Terhadap Produk Berasaskan Sayur (bahagian D), Penilaian dan Penerimaan Terhadap Roti Kale Kilang Tanaman (bahagian E) dan Faktor Mempengaruhi Pembelian Roti Kale Kilang Tanaman (bahagian F). Skala Likert 1 hingga 5 (1 mewakili skala sangat tidak setuju manakala 5 mewakili sangat setuju) digunakan untuk mengukur faktor pembelian tersebut.

Analisis deskriptif digunakan bagi mengenalpasti maklumat sosiodemografi pengguna dan diterjemah dalam frekuensi dan peratusan. Selain itu, analisis ini turut digunakan untuk membuat penilaian terhadap persepsi responden bagi mewakili populasi penduduk di Malaysia.

### **10.3.2. Penerimaan pengguna dan potensi pasaran**

Analisis deskriptif dijalankan untuk menilai sosiodemografi pengguna bagi menentukan ketepatan sampel kajian dalam membuat inferens secara empirikal dalam mewakili populasi dengan menggunakan kaedah kuantitatif iaitu mengambil kira kekerapan profil responden.

Sebanyak dua sampel roti disediakan dalam aktiviti ujirasa iaitu sampel MARDI (roti kale) dan sampel kawalan (roti bijirin di pasaran). Sampel kawalan ini dipilih kerana tiada roti sayur-sayuran dijual di pasaran namun ia mempunyai ciri-ciri atribut yang hampir sama dengan sampel MARDI seperti kandungan serat dan kalsium. Pengguna dikehendaki untuk membuat penilaian ujirasa kedua-dua sampel yang disediakan bagi atribut kelembutan, warna roti, tekstur serat, bau sayur dan saiz roti. Responden menjawab soalan dengan menandakan pilihan jawapan berdasarkan lima Skala Likert (1 = Sangat Tidak Suka, 2 = Tidak Suka, 3 = Tidak Pasti, 4 = Suka dan 5 = Sangat Suka). Paten pembelian roti sedia ada di pasaran boleh dijadikan sebagai andaian kepada potensi pasaran bagi produk yang dibangunkan MARDI ini. Ini penting bagi menilai dan memahami dinamik, trend, peluang dan cabarannya. Ia melibatkan pengumpulan dan analisis data secara deskriptif berkaitan faktor mempengaruhi pembelian produk tersebut.

### **10.3.3. Ekonomi pengeluaran**

Maklumat kos pengeluaran roti kale diperoleh daripada penjana teknologi berdasarkan pengeluaran berskala kecil. Pengiraan akan berbeza pada pertambahan skala pertengahan dan komersial. Daya maju pengeluaran roti kale diukur melalui pengiraan analisis unjuran kewangan. Pembangunan analisis unjuran kewangan aliran tunai melibatkan beberapa andaian antaranya kapasiti dan kos pengeluaran. Kapasiti pengeluaran ini akan mempengaruhi kos pengeluaran seterusnya harga produk. Kos pengeluaran adalah jumlah kos yang dikeluarkan merangkumi sewa kilang, pembelian mesin, buruh, bahan mentah dan lain-lain berkaitan. Kos pengeluaran terbahagi kepada dua iaitu kos tetap dan kos berubah. Kos tetap adalah perbelanjaan yang tidak berubah dengan jumlah output dihasilkan seperti pembangunan infrastruktur, mesin dan peralatan yang mana pengeluaran produk dilaksanakan sebelum operasi.

Manakala kos berubah adalah kos yang berubah dengan perubahan skala pengeluaran. Ini termasuk kos bahan mentah, buruh, sewa kilang, pembungkusan dan kos luar jangka. Penetapan harga adalah berdasarkan kepada unjuran analisis kewangan yang dibangunkan dalam tempoh 10 tahun. Pendekatan penetapan harga yang diaplikasikan adalah menggunakan strategi *mark-up pricing* dan juga *price adjustment*. Walau bagaimanapun, kesesuaian harga dilihat berdasarkan petunjuk kewangan unjuran analisis kewangan yang dibangunkan iaitu Nilai Kini Bersih (NPV), Kadar Pulangan Dalaman (IRR), Nisbah Kos Faedah (BCR) dan Tempoh Bayar Balik (PBP).

- i. Nilai Kini Bersih (NPV) adalah satu nilai aliran tunai bersih yang telah didiskaun dengan satu kadar diskaun untuk sesuatu tempoh perancangan projek. Sekiranya nilai NPV adalah positif, projek yang dicadangkan dianggap berdaya maju. Semakin tinggi nilai NPV semakin berdaya maju projek yang dicadangkan

$$NPV = PV - C_0 \dots\dots (1)$$

$$NPV = \sum [C_t / (1+K_t)^t] - C_0 \dots\dots (2)$$

Di mana:

NPV = Nilai kini bersih

$C_0$  = Pelaburan awal

PV = Jumlah nilai kini bagi tempoh tahun dinilai /  $\sum [C_t / (1+K_t)^t]$

$C_t$  = Aliran tunai tahun t

$K_t$  = Kadar diskaun tahun t

- ii. Kadar Pulangan Dalaman (IRR) adalah satu kadar yang menyamakan NPV dengan sifar (0). Semakin tinggi nilai IRR semakin berdaya maju projek dari segi ekonomi. Biasanya IRR akan dibandingkan dengan kadar faedah semasa. Sekiranya IRR lebih tinggi dibandingkan dengan kadar faedah semasa, projek adalah berdaya maju.

$$IRR = r_a + [(NPV_a / (NPV_a - NPV_b))] (r_b - r_a)$$

Di mana:

$r_a$  = kadar diskaun terendah

$r_b$  = kadar diskaun tertinggi

$NPV_a$  = Nilai kini bersih pada  $r_a$

$NPV_b$  = Nilai kini bersih pada  $r_b$

- iii. Nisbah Faedah Kos (BCR) menunjukkan nilai pulangan kepada setiap RM kos setelah mengambil kira faktor NPV dan kadar diskaun. Semakin tinggi kadar faedah semakin rendah BCR dan semakin tidak berdaya maju projek yang dirancang. Secara umumnya, BCR Yang melebihi 1 menunjukkan projek boleh dijalankan dan berdaya maju.

$$BCR = \text{Jumlah pendapatan didiskaun} / \text{jumlah perbelanjaan didiskaun}$$

- iv. Tempoh Bayar Balik (PBP) adalah masa yang diambil untuk mendapatkan pulangan kewangan bersama dengan pelaburan awal

$$DF = 1 / (1+i)^t$$

Di mana:

DF = Faktor diskaun

i = Kadar faedah semasa

t = Tahun

## 10.4. DAPATAN KAJIAN

### 10.4.1. Profil demografi responden

Dapatan menunjukkan 65% responden berumur kurang daripada 40 tahun. Seramai 62% responden mempunyai tahap pendidikan sehingga peringkat institut pengajian tinggi (IPT)

manakala selebihnya mempunyai tahap pendidikan peringkat sekolah menengah (36%) dan ke bawah (3%). Pekerjaan utama responden adalah dalam sektor swasta (54%), sektor kerajaan (17%), bekerja sendiri (8%) dan selebihnya adalah pesara dan tidak bekerja. Kumpulan pendapatan isi rumah dikelaskan mengikut takrif yang diguna pakai di Malaysia dengan pembahagian tiga kumpulan julat pendapatan isi rumah iaitu B40, M40 dan T20. Pendapatan yang kurang daripada RM4,850 tergolong dalam kumpulan B40 dengan jumlah responden sebanyak 63%, manakala kumpulan M40 dengan julat pendapatan yang kurang daripada RM10,970 adalah sebanyak 30%. Selebihnya merupakan responden yang terdiri daripada kumpulan T20 dengan julat pendapatan melebihi RM10,971 (*Jadual 10.2*).

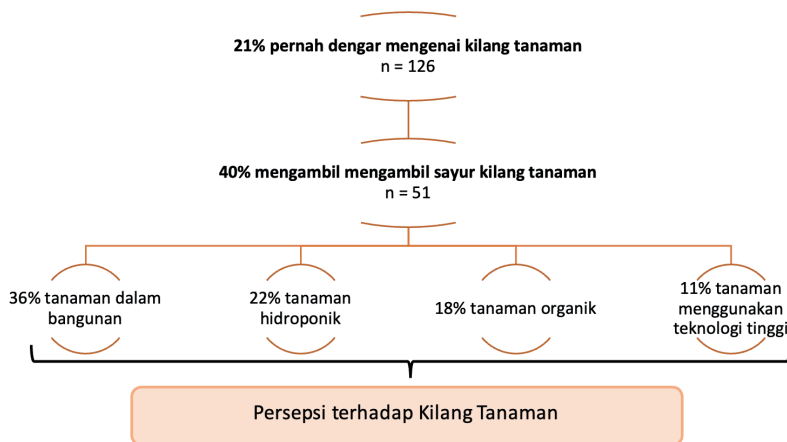
Jadual 10.2. Demografi responden (n = 600)

| Perkara              | Kategori                | %  |
|----------------------|-------------------------|----|
| Umur                 | ≤ 20 tahun              | 3  |
|                      | 21 – 30 tahun           | 28 |
|                      | 31 – 40 tahun           | 34 |
|                      | 41 – 50 tahun           | 20 |
|                      | > 50 tahun              | 15 |
| Pekerjaan utama      | Kakitangan kerajaan     | 17 |
|                      | Kakitangan swasta       | 54 |
|                      | Bekerja sendiri         | 8  |
|                      | Pesara                  | 4  |
|                      | Tak bekerja             | 18 |
| Tahap pendidikan     | Tiada Pendidikan Formal | 1  |
|                      | Sekolah Rendah          | 2  |
|                      | Sekolah Menengah        | 36 |
|                      | Universiti              | 62 |
| Pendapatan isi rumah | B40                     | 63 |
|                      | M40                     | 30 |
|                      | T20                     | 7  |

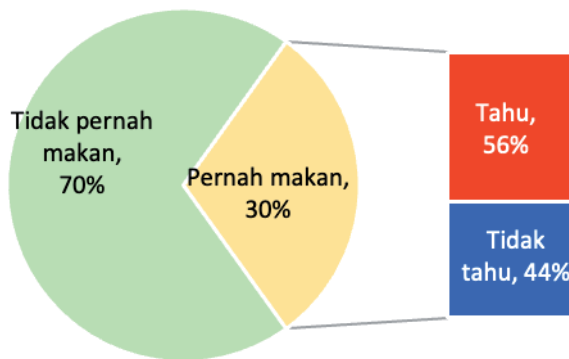
#### 10.4.2. Kesedaran dan penerimaan pengguna

Dapatan menunjukkan hanya 21% responden sahaja yang pernah dengar mengenai kilang tanaman dan 40% dari jumlah tersebut tahu mengenai konsep kilang tanaman (*Rajah 10.1*). Terdapat pelbagai persepsi dalam kalangan responden berkaitan kilang tanaman antaranya adalah tanaman dalam bangunan (36%), tanaman hidroponik (22%), tanaman organik (18%) dan tanaman yang menggunakan teknologi tinggi (11%). Walaupun terdapat responden yang tahu mengenai kilang tanaman, namun hanya sebilangan kecil sahaja yang pernah membelinya yang mana salad dan sawi menjadi sayur kilang tanaman pilihan dalam pembelian responden.

Masih terdapat ramai rakyat Malaysia yang masih tidak mengenali sayur kale walaupun ia merupakan sayur yang kerap diambil. *Rajah 10.2* menunjukkan hanya 30% sahaja responden yang pernah mengambil sayur kale, namun hanya 56% daripada jumlah tersebut yang mengetahui bahawa sayur yang dimakan merupakan sayur kale. Ini menunjukkan tahap kesedaran mengenai kewujudan sayur kale masih rendah walaupun ia terdapat banyak di pasaran.



Rajah 10.1. Kesedaran terhadap kilang tanaman



Rajah 10.2. Kesedaran terhadap sayur kale

MARDI telah membangunkan produk hiliran berasaskan sayur kale kilang tanaman sebagai inisiatif menggalakkan pengambilan sayur kale dalam bentuk produk siap yang sihat. Roti kale telah dibangunkan dan uji rasa dijalankan bagi menilai penerimaan pengguna terhadap produk tersebut sebelum dikomersialkan. Terdapat dua sampel roti untuk uji rasa ini. Secara keseluruhan, skor min menunjukkan penerimaan pengguna terhadap roti kale adalah lebih tinggi berbanding dengan roti komersial. Pengguna memilih atribut warna, tekstur serat dan saiz roti bagi roti kale berada pada tahap digemari ( $>5$ ). Ujian-t (*Jadual 10.3*) dijalankan bagi menilai perbezaan yang signifikan antara kedua-dua sampel. Dapatan menunjukkan terdapat perbezaan skor min yang signifikan di antara sampel roti kale dan roti komersial pada nilai  $p < 0.000$  iaitu bagi atribut warna dan tekstur serat, manakala bagi atribut bau sayur menunjukkan nilai yang signifikan pada nilai  $p\text{-value} < 0.05$ . Ini menunjukkan warna kale yang terdapat pada roti kale dapat menarik minat pengguna berbanding dengan roti komersial. Responden turut berminat dengan tekstur serat roti kale yang dilihat lebih halus dan mudah untuk dikunyah. Aroma sayur memainkan peranan penerimaan bagi pengguna yang tidak menggemari sayur. Oleh yang demikian, penerimaan terhadap atribut ini bagi roti kale adalah tinggi atas faktor ketiadaan aroma sayur pada roti tersebut. Tiada perbezaan ketara pada atribut kelembutan roti bagi kedua-dua sampel, menunjukkan MARDI mampu mengeluarkan roti yang lembut, setara dengan roti di pasaran.

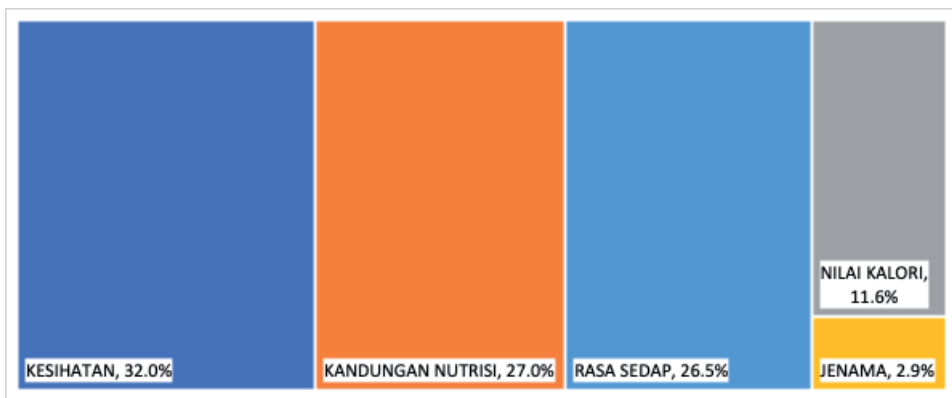
Jadual 10.3. Penilaian uji rasa pengguna terhadap roti kale

| Atribut       | Skor min tahap penerimaan |                | Sig.     |
|---------------|---------------------------|----------------|----------|
|               | Roti kale                 | Roti komersial |          |
| Kelembutan    | 4.90                      | 4.80           | 1.000    |
| Warna roti    | 5.10                      | 4.66           | 0.000*** |
| Tekstur serat | 5.08                      | 4.64           | 0.001*** |
| Bau sayur     | 4.86                      | 4.46           | 0.037*   |
| Saiz roti     | 5.04                      | 4.86           | 0.444    |

Nota: \*\*\* $p < 0.001$ , \*\* $p < 0.01$ , \* $p < 0.05$

#### 10.4.3. Potensi pasaran

Rajah 10.3 menunjukkan faktor yang mempengaruhi pengambilan produk berasaskan sayur dalam kalangan responden. Kajian ini membuktikan bahawa faktor utama yang akan mempengaruhi pembelian roti kale adalah kesihatan (32%), diikuti kandungan nutrisi (27%) dan rasa yang sedap (26.5%). 40% responden yang berminat untuk membeli produk ini adalah dalam kalangan mereka yang mengamalkan pemakanan yang sihat. Sebanyak 78% responden dalam kalangan golongan T20 akan membeli roti kale kilang tanaman, diikuti 74% responden dalam kalangan golongan M40 dan 63% responden dalam kalangan golongan B40.



Rajah 10.3. Faktor mempengaruhi pembelian roti kale

#### 10.4.4. Ekonomi pengeluaran

Analisis ini merujuk kepada kapasiti pengeluaran roti kale pada skala kecil iaitu 4.5 kg sepusingan dengan tiga pusingan pengeluaran sehari. Secara purata, pengeluaran roti ini adalah sebanyak 111 buku roti sehari atau 31,968 buku roti setahun dengan berat sebungkus produk adalah 120 g. Pengeluaran ini juga turut mengambil kira kadar kerosakan produk semasa proses pengeluaran yang dianggarkan sebanyak 5%. Jadual 10.4 menunjukkan maklumat pengeluaran roti kale.

Jadual 10.4. Maklumat pengeluaran roti kale

| <b>Maklumat</b>                    | <b>Roti kale</b> |
|------------------------------------|------------------|
| Pengeluaran/hari (kg)              | 13.5             |
| Pengeluaran/tahun (kg)             | 3,888            |
| Bilangan pusingan (pusingan/hari)  | 3                |
| Anggaran kerosakan                 | 5%               |
| Pembungkusan (kg/pek)              | 0.12             |
| Pengeluaran/hari (pek/hari)        | 111              |
| Pengeluaran/tahun (pek/tahun)      | 31,968           |
| Harga/pek (RM)                     | 5.5              |
| Anggaran hari bekerja (hari/tahun) | 288              |

Anggaran kos pembangunan pengeluaran roti kale adalah RM151,168 yang meliputi bangunan, kelengkapan premis, mesin-mesin dan kenderaan. Kos operasi dianggarkan sebanyak RM113,985 termasuk kos bahan mentah, gaji pekerja, pembungkusan, penyelenggaraan dan utiliti. *Jadual 10.5* menunjukkan analisis daya maju kewangan bagi pengeluaran roti ini. Nila Kini Bersih (NPV) adalah positif dengan nilai RM91,825, menjelaskan bahawa pengeluaran produk ini boleh dilaksanakan dan berdaya maju. Manakala nilai Kadar Pulangan Dalam (IRR) pula adalah 23% yang mana pengeluaran ini dianggap menguntungkan kerana nilai IRR adalah lebih tinggi daripada nilai kos modal (atau kadar faedah); dengan nilai maksimum 10%. Nilai BCR yang melebihi daripada 1 (1.10) menunjukkan pulangan sebanyak RM0.10 bagi setiap RM1 yang dibelanjakan.

Jadual 10.5. Analisis daya maju pengeluaran roti kale

| <b>Maklumat</b>             | <b>Roti kale</b> |
|-----------------------------|------------------|
| Pendapatan (RM/tahun)       | 142,560          |
| Kos awal (RM)               | 151,168          |
| Kos operasi/tahun (RM)      | 113,985          |
| Kos pengeluaran / buku (RM) | 4.75             |
| Harga (RM/buku)             | 5.5              |
| Petunjuk kewangan:          |                  |
| NPV (RM)                    | 91,825           |
| IRR (%)                     | 3                |
| BCR                         | 1.10             |
| PBP (tahun)                 | 3.63             |

## 10.5. RUMUSAN

Kajian ini dijalankan bagi menilai penerimaan pengguna terhadap roti kale yang dibangunkan berasaskan sayur kale segar dari kilang tanaman. Kedua-dua sampel kajian ini merupakan roti yang mempunyai kadar kandungan serat dan nutrisi yang hampir sama. Namun, terdapat perbezaan terhadap ciri atribut rasa kelembutan, warna roti, tekstur serat, aroma sayur-sayuran dan saiz roti yang perlu dinilai penerimaan pengguna. Secara keseluruhan, tahap penerimaan pengguna terhadap roti kale adalah lebih tinggi berbanding dengan roti komersial. Warna roti, tekstur serat dan aromasayur-sayuran merupakan atribut yang mempunyai perbezaan yang ketara antara kedua-dua sampel tersebut. Kesedaran pengguna terhadap sayur kilang tanaman adalah rendah dan terdapat pengguna yang masih tidak mengenali sayur kale. Memandangkan sayur kale kilang tanaman merupakan sayur premium, kebanyakan penggunaannya merupakan golongan T20 dan M40 yang mementingkan kesihatan dan nutrisi dalam diet harian.

Analisis kewangan yang dijalankan menunjukkan pengeluaran roti kale ini adalah berdaya maju berdasarkan empat petunjuk kewangan iaitu Nilai Kini Bersih (NPV), Kadar Pulangan Dalam (IRR), Tempoh bayar balik (PBP) dan Nisbah Faedah Kos (BCR). Nilai NPV dan IRR yang positif merupakan antara faktor yang menunjukkan bahawa pengeluaran produk ini adalah berdaya maju untuk dilaksanakan. Selain itu, tempoh bayaran balik yang kurang daripada empat tahun menunjukkan pengeluaran produk ini bakal memberi pulangan modal yang cepat dengan pulangan sebanyak RM0.10 bagi setiap RM1 yang dilaburkan.

Pada masa kini, kesedaran pengguna terhadap penjagaan kesihatan semakin meningkat. Pembangunan roti kale ini dilihat mampu memberi nilai tambah kepada hasil sayur kilang tanaman yang selama ini kurang mendapat perhatian. Secara tidak langsung, manfaat nutrisi yang terdapat pada sayur tersebut diperoleh terutama bagi pengguna yang tidak mengambil sayur dalam menu harian. Produk yang dihasilkan mengandungi fiber dan kalsium yang lebih tinggi berbanding dengan roti sedia ada di pasaran. Kepelbagaian dalam penggunaan produk kilang tanaman ini dapat menarik minat pengusaha untuk menceburi industri kilang tanaman serta membantu meningkatkan sumber pendapatan baharu kepada sektor pertanian negara. Penilaian ekonomi dan persepsi pengguna amat menggalakkan dan sewajarnya diberikan keutamaan dengan penyusunan strategi pemasaran yang berkesan bagi memastikan roti kale dapat menembusi pasaran tempatan. Pengusaha yang ingin meneroka pengeluaran roti kale perlu bekerjasama melalui penanaman kontrak dengan pengusaha kilang tanaman bagi memastikan bekalan bahan mentah yang mencukupi.

## 10.6. RUJUKAN

- Aimi Athirah, A., Nik Rahimah, N. O., Noorhayati, S., Nurul Huda, S., Bashah, A., Siti Zahrah, P., & Zawiyah, P. (2022). Kajian penerimaan pengguna terhadap produk kilang tanaman: kailan kerinting (curly kale). Laporan Kajian Sosioekonomi 2022.
- Bayat, L., Arab, M., Aliniaiefard, S., Seif, M., Lastochkina, O., & Li, T. (2018). Effects of growth under different light spectra on the subsequent high light tolerance in rose plants. *AoB Plants*, 10(5), 52.
- Global Plant Factory Market Size, Share, and COVID-19 Impact Analysis, By Facility Type (Indoor farms, Greenhouses, and Others), By Growing System (Soil-Based, Non-Soil-Based, and Hybrid), By Crop Type (Vegetables, Fruits, Flowers & Ornamental, and Others), and By Region (North America, Europe, Asia-Pacific, Latin America, Middle East, and Africa), Analysis and Forecast (2022-2032). 2024. Mason, Ohio, USA: Spherical Insights.
- Institute of Space Systems (DLR) Vertical Farm 2.0: Designing an Economically Feasible Vertical Farm—A Combined European Endeavor for Sustainable Urban Agriculture. November, 2015. Diperoleh dari <https://vertical-farming.net/whitepapers/>
- Kozai T., & Niu G. (2016). *Introduction of Plant Factory*. San Diego, USA: Academic Press.
- Mohamad Hasnan, A., Norsymlina, C. A. R., Cheong, S., Ruhaya, S., Munawara, Wan Shakira, R., Shubash, S., Khairul Hasnan, A., & Noor Ani, A. (2023). Ever-never heard of 'Malaysian Healthy Plate': How many people know and practice this healthy eating concept?. *PLoS ONE*, 18(7).
- Rahim, N. C. A., Ahmad, M. H., Man, C. S., Zainuddin, A. A., Hasani, W. S. R., Ganapathy, S. S., & Ahmad, N. A. (2022). Factors Influencing the Levels of Awareness on Malaysian Healthy Plate Concept among Rural Adults in Malaysia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 1–11.