

32. PENILAIAN EKONOMI DAN PENERIMAAN PENGGUNA TERHADAP SERBUK MADU RENDAH INDEKS GLISEMIK (GI)

Dr. Norzalila Kasron¹, Arif Zaidi Jusoh² dan Nurul Huda Sulaiman¹

¹Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risiko Pasaran dan Agribisnes

²Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan

32.1. PENGENALAN

Madu telah lama diiktiraf sebagai bahan makanan semula jadi yang bukan sahaja digunakan sebagai pemanis tetapi juga mempunyai nilai nutrisi dan terapeutik yang tinggi. Di peringkat global, terdapat peningkatan yang ketara dalam permintaan terhadap produk berasaskan madu, khususnya madu mentah dan madu organik yang didorong oleh kesedaran pengguna terhadap gaya hidup sihat dan kecenderungan terhadap produk semula jadi. Di Malaysia, laporan terkini oleh AgriFlavor Pro (2025) menganggarkan bahawa nilai pasaran makanan berasaskan madu telah mencecah USD8.3 bilion pada tahun 2024 dan dijangka berkembang pada kadar pertumbuhan tahunan terkumpul (CAGR) sekitar 5% sehingga tahun 2033, dengan nilai diunjurkan mencecah USD12.1 bilion.

Malaysia bukan sahaja merupakan pengguna madu yang signifikan, malah turut dikenali sebagai pengeksport madu berkualiti tinggi ke pasaran dunia. Pada 2023, Malaysia telah mengeksport madu ke Singapura (155.8 MT), Australia (120.4 MT) dan Perancis (24.3 MT) dengan syer bagi ketiga-tiga negara ini melebihi 70%. Walau bagaimanapun, penghasilan madu yang tinggi pada musim-musim tertentu sering mengakibatkan lambakan bekalan dan penurunan harga pasaran (Pahre, 2021; Reid, 2021; Berem, 2015). Keadaan ini mendorong pengusaha industri madu untuk membangunkan produk hiliran yang mampu memberikan nilai tambah kepada madu mentah, di samping meluaskan aplikasi penggunaannya dalam pelbagai sektor khususnya industri makanan dan kesihatan.

My Iqra, sebuah syarikat tempatan yang terlibat dalam penternakan lebah dan kelulut merupakan antara peneraju dalam inisiatif ini. Syarikat ini mengendalikan ladang kelulut seluas 50 ekar di Selangor Fruit Valley, Rawang dengan lebih 1,000 sarang kelulut serta bekerjasama dengan penternak lain di seluruh Malaysia dan Indonesia. Melalui syarikat usaha sama Iqra' GMS (Gedung Madu Sumatera), My Iqra telah diberi hak oleh kerajaan Indonesia untuk menjalankan penternakan lebah di kawasan hutan akasia seluas 200,000 hektar di Jambi, Sumatera.

Sebagai strategi untuk memanfaatkan lebih hasil madu, syarikat ini sedang membangunkan satu produk inovatif iaitu serbuk madu sembur kering rendah indeks glisemik (*low GI spray-dried honey powder*). Produk ini bukan sahaja memanjangkan jangka hayat madu, tetapi juga menawarkan bentuk yang lebih mudah dikendalikan, dibungkus dan digunakan dalam formulasi produk makanan kesihatan. Berbeza dengan serbuk madu komersial sedia ada yang lazimnya menggunakan maltodekstrin sebagai bahan pengikat (*carrier*) yang mempunyai nilai GI yang tinggi (95 – 105), produk baharu ini dirumus khas bagi mengekalkan manfaat semula jadi madu tanpa meningkatkan beban glisemik terhadap pengguna. Ini amat penting kerana penggunaan maltodekstrin berisiko menyebabkan peningkatan mendadak paras glukosa dalam darah, yang tidak sesuai untuk pesakit diabetes dan individu yang mengamalkan diet rendah glisemik.

Makanan rendah GI terbukti memberi pelbagai manfaat kesihatan termasuk pengawalan gula dalam darah, peningkatan sensitiviti insulin serta pengurangan risiko penyakit kardiovaskular dan diabetes jenis 2. Pelepasan tenaga yang lebih perlahan daripada makanan rendah GI juga membantu mengawal selera makan, menyokong pengurusan berat badan serta meningkatkan prestasi fizikal dan mental (terutamanya dalam kalangan atlet dan warga tua). Menyedari potensi ini, pembangunan serbuk madu rendah GI seiring dengan trend pasaran global yang semakin mengutamakan makanan sihat. Menurut laporan WiseGuy Reports (2023), pasaran makanan rendah GI dianggarkan bernilai USD34.8 bilion dan dijangka meningkat kepada hampir USD48.5 bilion menjelang tahun 2032 dengan kadar pertumbuhan tahunan antara 5.6 – 6.7%.

Produk serbuk madu rendah GI ini dilihat sebagai produk baharu yang dapat membekalkan tenaga secara berterusan tanpa meningkatkan risiko peningkatan gula darah sekali gus menyokong keperluan kesihatan dan stamina pengguna. Sehubungan itu, satu kajian penerimaan pengguna dijalankan bagi menentukan tahap penerimaan dan potensi pasaran produk ini. Kajian ini penting bagi memastikan produk ini dipasarkan kepada golongan sasar dan penambahbaikan dapat dilaksanakan sebelum dipasarkan ke pasaran tempatan.

32.2. METODOLOGI

32.2.1. Pengumpulan data

Survei terhadap orang awam dijalankan bagi menilai tahap penerimaan serbuk madu rendah GI. Kaedah pensampelan mudah (*convenience sampling*) merupakan kaedah persempelan bukan kebarangkalian dan digunakan yang mana pengguna yang ditemui berpeluang menjadi responden kajian. Kebarangkalian pengguna yang dipilih adalah berbeza tanpa sebarang kriteria pemilihan. Kajian telah dijalankan di dua zon dengan sasaran seramai 400 orang responden. Pemilihan lokasi kajian adalah berasaskan kepada perbezaan ciri demografi, sosioekonomi dan gaya hidup pengguna yang membolehkan perbandingan lebih menyeluruh mengenai penerimaan terhadap serbuk madu rendah GI. Selangor mewakili kawasan bandar dan separa bandar dengan tahap pendapatan isi rumah yang relatif tinggi, akses mudah kepada produk makanan kesihatan moden serta kepelbagaian latar belakang pengguna. Manakala Kelantan pula mewakili kawasan separa bandar dan luar bandar dengan gaya hidup dan pola pemakanan tradisional yang berbeza. *Jadual 32.1* menunjukkan lokasi survei yang telah dijalankan.

Jadual 32.1. Taburan jumlah responden mengikut lokasi dan tarikh kajian dijalankan

Lokasi	Tarikh	Bilangan responden
• AEON MALL Rawang	24 Februari 2024	300
• Mydin Tunjong, Kelantan	11 – 12 Mei 2024	100
Jumlah		400

Soal selidik berstruktur dibangunkan dengan mengandungi tiga bahagian iaitu 1) Maklumat Kesedaran, Pengetahuan dan Potensi Pasaran Terhadap Serbuk Madu (bahagian A), 2) Penilaian Penerimaan Terhadap Serbuk Madu Rendah GI (bahagian B); dan 3) Profil Responden (bahagian C). Skala Likert 1 hingga 7 (1 mewakili skala sangat tidak setuju manakala 7 mewakili sangat setuju) digunakan untuk mengukur faktor pembelian tersebut. Selain itu, penilaian terhadap setiap atribut turut dilaksanakan bagi mengenal pasti pilihan secara spesifik setiap atribut tersebut. Skala Likert bagi setiap atribut adalah seperti dalam *Jadual 33.2*.

Jadual 32.2. Skala Likert setiap atribut

Atribut	Skala 1	Skala 7
Tekstur serbuk	Kasar	Halus
Warna serbuk	Terang	Gelap
Aroma madu	Kurang menyenangkan	Wangi
Kemanisan	Tidak manis	Sangat manis
Kemasaman	Tidak masam	Sangat masam

Analisis deskriptif digunakan bagi mengenal pasti 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.

32.2.2. 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 serbuk madu disediakan dalam aktiviti ujirasa iaitu sampel MARDI (serbuk madu rendah GI) dan sampel kawalan (serbuk madu komersial). Sampel kawalan ini dipilih kerana ia mempunyai ciri-ciri atribut yang hampir sama dengan sampel MARDI. Pengguna dikehendaki untuk membuat penilaian ujirasa kedua-dua sampel yang disediakan bagi atribut tekstur serbuk, warna, aroma, kemanisan dan kemasaman. 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). Trend pembelian madu lebah sedia ada di pasaran boleh dijadikan sebagai andaian kepada potensi pasaran bagi produk yang dibangunkan MARDI. 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.

32.3.3. Ekonomi pengeluaran

Maklumat kos pengeluaran serbuk madurendah GI diperoleh daripada penjana teknologi berdasarkan pengeluaran berskala kecil. Pengiraan akan berbeza pada pertambahan skala pertengahan dan komersial. Daya maju pengeluaran serbuk madu rendah GI 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

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

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

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 (satu) 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

32.3. DAPATAN KAJIAN

32.3.1. Profil demografi responden

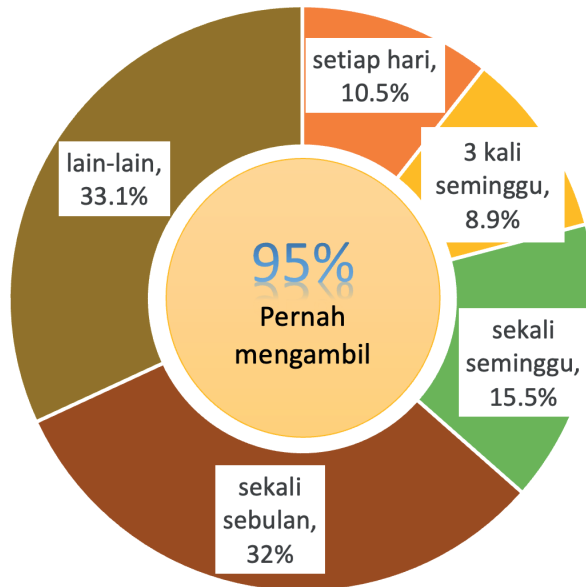
Dapatan menunjukkan 59% responden berumur kurang daripada 40 tahun. Kumpulan pendapatan isi rumah dikelaskan mengikut takrif yang diguna pakai di Malaysia dengan pembahagian tiga kumpulan julat pendapatan iaitu B40, M40 dan T20. Pendapatan yang kurang daripada RM4,850 tergolong dalam kumpulan B40 dengan jumlah responden sebanyak 56%, manakala kumpulan M40 dengan julat pendapatan yang kurang daripada RM10,970 adalah sebanyak 32%. Selebihnya merupakan responden yang terdiri daripada kumpulan T20 dengan julat pendapatan melebihi RM10,971 (*Jadual 32.3*).

Jadual 32.3. Demografi responden (n = 400)

Perkara	Kategori	%
Zon	Tengah	75
	Timur	25
Jantina	Perempuan	67.8
	Lelaki	32.2
Umur	18 – 29 tahun	28.2
	30 – 39 tahun	31.2
	40 – 49 tahun	24.8
	50 – 59 tahun	11.0
	>60	4.8
Pendapatan	B40	55.6
	M40	32.4
	T20	12.0
Bilangan isi rumah	≤2	15.5
	3 – 4	41.3
	≥4	43.2

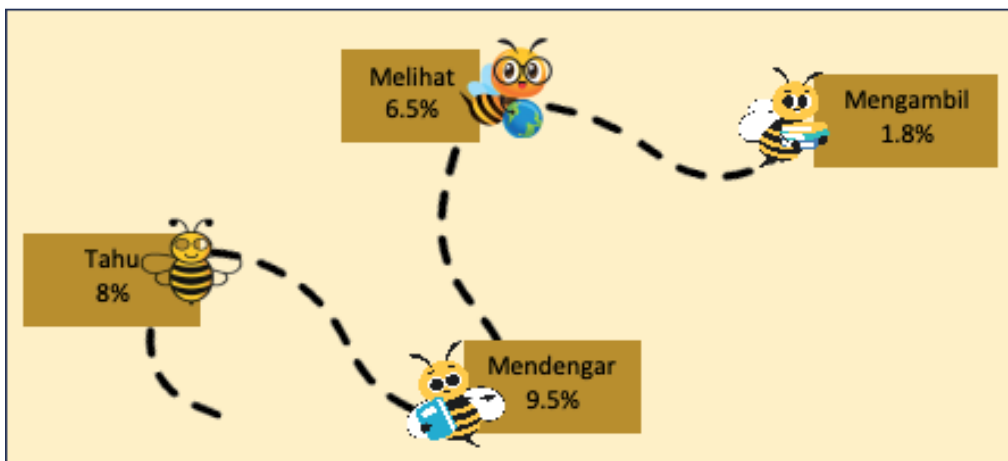
32.3.2. Kesedaran dan penerimaan pengguna

Rajah 32.1 menunjukkan 95% responden pernah mengambil madu lebah dengan sekurang-kurangnya sekali dalam tempoh sebulan (32%). Seramai 33.1% daripada responden mengambil madu lebah secara tidak konsisten atau mengikut keadaan. Kajian mendapati 58% daripada responden yang mengambil madu lebah tersebut mengambil bagi tujuan tenaga. Walaupun kadar pengambilan madu lebah dalam kalangan pengguna adalah tinggi, namun hanya 73% responden sahaja yang tahu mengenai khasiat yang terdapat dalam madu.



Rajah 32.1. Kekerapan pengambilan madu lebah

Dapatan menunjukkan hanya 8% responden sahaja yang tahu mengenai serbuk madu manakala 9.5% dan 6.5% yang pernah mendengar dan melihatnya. Daripada keseluruhan responden, hanya 1.8% sahaja yang pernah mengambil serbuk madu (*Rajah 32.2*). Serbuk madu daripada jenis Manuka antara yang menjadi pilihan responden yang mana ia diimport dari negara luar seperti New Zealand dan Australia. Walaupun anggaran harga serbuk madu ini dianggap mahal (RM100 – RM2,870/kg), namun, responden yang mengambil serbuk madu adalah dalam kalangan B40 yang mana tujuan pengambilan adalah untuk mengatasi masalah kesihatan dan memberi tenaga.



Rajah 32.2. Kesedaran terhadap serbuk madu

MARDI telah membangunkan produk serbuk madu sebagai inisiatif dalam mempelbagaikan bentuk madu lebah sebagai pilihan alternatif kepada pengguna. Ia dibangunkan dengan kandungan GI yang rendah sebagai tambah nilai kepada produk tersebut untuk disasarkan kepada pengguna yang mengamalkan pemakanan sihat. Uji rasa telah dijalankan bagi menilai penerimaan pengguna terhadap produk tersebut sebelum dikomersialkan. Terdapat dua sampel serbuk madu untuk uji rasa ini.

Secara keseluruhan, skor min menunjukkan penerimaan pengguna terhadap serbuk madu komersial adalah lebih tinggi berbanding dengan serbuk madu rendah GI (*Jadual 32.4*). Atribut Kemanisan dan Kemasaman menunjukkan perbezaan yang signifikan pada nilai $p < 0.000$, manakala atribut Aroma signifikan pada nilai $p\text{-value} < 0.05$. Skor min bagi kemanisan dan kemasaman sampel kawalan adalah lebih tinggi berbanding dengan sampel MARDI. Dapatan menunjukkan rasa manis, masam dan warna sampel kawalan menjadi pilihan berbanding dengan sampel MARDI manakala sebaliknya bagi tekstur halus dan aroma. Tiada perbezaan ketara bagi atribut warna dan skor min menunjukkan responden lebih menggemari warna terang berbanding dengan gelap pada kedua-dua sampel tersebut.

Jadual 32.4. Penilaian uji rasa pengguna terhadap serbuk madu rendah GI

Atribut	Skor min tahap penerimaan sampel		
	Serbuk madu komersial	Serbuk madu rendah GI	Sig.
Tekstur	4.62	4.69	0.609
Warna serbuk	4.91	4.72	0.091
Aroma	4.93	5.14	0.024*
Kemanisan	5.14	4.82	0.000***
Kemasaman	4.89	4.54	0.000***

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

32.3.3. Potensi pasaran

Serbuk madu mempunyai potensi pasaran sama ada di kawasan bandar dan luar bandar memandangkan sebanyak 93% responden lebih berminat madu lebah keluaran tempatan. Lokasi pembelian memainkan peranan bagi memudahkan pengguna untuk mendapatkannya seperti di pasar raya, farmasi, ejen atau pengedar yang sah. Dengan promosi yang berkesan, faedah dan kebaikan produk ini dapat disampaikan dengan jelas kepada pengguna. Media sosial merupakan antara medium promosi yang paling berkesan pada masa ini. Sebanyak 70% responden bersedia untuk membeli serbuk madu rendah GI jika produk ini terdapat di pasaran. Ini menunjukkan ketersediaan pengguna untuk bertukar kepada produk tambah nilai madu lebah. Daripada jumlah tersebut, 72% responden yang bersedia untuk membeli merupakan golongan B40, 69% daripada golongan M40 dan 56% daripada golongan T20 (*Jadual 32.5*). Tidak menepati cita rasa, tidak berminat madu lebah dalam bentuk serbuk dan setia pada produk sedia ada merupakan antara faktor utama responden tidak berminat dengan produk ini dengan pecahan peratusan masing-masing sebanyak 50%, 37% dan 13%.

Jadual 32.5. Ketersediaan pembelian serbuk madu rendah GI

Atribut	Kesediaan membeli secara keseluruhan	Kesediaan membeli mengikut kategori pendapatan		
		B40	M40	T20
Sedia membeli	70%	72%	69%	56%
Tidak sedia membeli	30%	28%	31%	44%

32.3.4. Ekonomi pengeluaran

Analisis ini merujuk kepada kapasiti pengeluaran serbuk madu pada skala kecil iaitu 30 kg sepusingan dengan dengan tempoh masa pengeluaran selama dua minggu sepusingan. Tempoh pengeluaran dua minggu diperlukan memandangkan proses pengeluaran melibatkan penggunaan alat *spraydryer* skala besar di Kolej Kemahiran Tinggi MARA (KKTM) Lenggong, Perak. Tempoh satu minggu diperlukan bagi memproses 100 kg madu segar menjadi serbuk madu. Kemudian, madu yang telah diproses menjadi serbuk akan dipek dalam bentuk pek sementara bersaiz 5 kg. Semua pek ini akan dibawa ke premis usahawan di Selangor Fruit Valley untuk dipek di dalam 3 *layer sachet* (10 g) menggunakan *vertical filling machine*. Proses ini juga mengambil masa lebih kurang seminggu. Oleh itu, dianggarkan satu *batch* penghasilan akan mengambil masa dua minggu.

Secara purata, pengeluaran serbuk madu ini adalah sebanyak 60 kg sebulan atau 720 kg setahun dengan berat sebungkus produk adalah 10 g. Pengeluaran ini juga turut mengambil kira kadar kerosakan produk semasa proses pengeluaran yang dianggarkan sebanyak 0.3%. *Jadual 32.6* menunjukkan maklumat pengeluaran serbuk madu rendah GI.

Jadual 32.6. Maklumat pengeluaran serbuk madu rendah GI

Maklumat	Serbuk madu rendah GI
Pengeluaran/bulan (kg)	60
Pengeluaran/tahun (kg)	720
Anggaran kerosakan	0.3%
Pembungkusan (kg/pek)	0.010
Pengeluaran/hari (pek/bulan)	6,000
Pengeluaran/tahun (pek/tahun)	72,000
Harga/pek (RM)	1.23

Anggaran kos pembangunan pengeluaran serbuk madu adalah RM21,000 yang meliputi alatan keperluan dalam penyediaan serbuk madu, termasuk sewaan mesin pengering semburan (*spray dryer*). Kos operasi dianggarkan sebanyak RM65,600 setahun, termasuk kos bahan mentah, gaji pekerja, pembungkusan, penyelenggaraan dan utiliti. *Jadual 32.7* menunjukkan analisis daya maju kewangan bagi pengeluaran serbuk madu ini. Nilai Kini Bersih (NPV) adalah positif dengan nilai RM45,892, menjelaskan bahawa pengeluaran produk ini boleh dilaksanakan dan berdaya maju. Manakala nilai Kadar Pulangan Dalaman (IRR) pula adalah 51% 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 dari 1 (1.09) menunjukkan pulangan sebanyak RM0.09 bagi setiap RM1 yang dibelanjakan.

Jadual 32.7. Analisis daya maju pengeluaran serbuk madu rendah GI

Maklumat	Serbuk madu rendah GI
Pendapatan (RM/tahun)	88,294
Kos pembangunan (RM)	21,000
Kos operasi/tahun (RM)	77,408
Kos pengeluaran/pek (RM)	1.11
Harga (RM/pek)	1.23
Petunjuk kewangan:	
Nilai Kini Bersih (NPV) (RM)	45,892
Kadar Pulangan Dalam (IRR) (%)	51
Nisbah Faedah-Kos (BCR)	1.09
Tempoh Bayar Balik (PBP) (tahun)	1.93

32.4. RUMUSAN

Kajian ini dijalankan bagi menilai penerimaan pengguna terhadap serbuk madu rendah GI. Meskipun produk madu dalam bentuk serbuk telah tersedia di pasaran, produk serbuk madu yang dibangunkan oleh MARDI mempunyai keunikan tersendiri kerana diperkaya dengan nilai tambah disebabkan kandungan Indeks Glisemik (GI) yang rendah, menjadikannya lebih sesuai untuk pengguna yang mementingkan kawalan paras glukosa darah. Dapatan kajian penerimaan pengguna menunjukkan responden lebih menggemari atribut sampel kawalan, terutama bagi atribut aroma, kemanisan dan kemasaman. Walau bagaimanapun, secara keseluruhan, sebanyak 70% responden sedia untuk membeli produk MARDI jika ia menembusi pasaran dengan penambahbaikan terhadap atribut yang dinilai kerana nilai tambah kesihatan yang terdapat pada produk tersebut.

Analisis kewangan yang dijalankan menunjukkan pengeluaran serbuk madu rendah GI 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 dua tahun menunjukkan pengeluaran produk ini bakal memberi pulangan modal yang cepat dengan pulangan sebanyak RM0.09 bagi setiap RM1 yang dilaburkan.

Pengambilan produk serbuk madu rendah Indeks Glisemik (GI) boleh dipromosikan sebagai alternatif pemanis semula jadi yang lebih sihat, khususnya untuk golongan yang menghidap diabetes atau mengamalkan gaya hidup sihat. Pemilihan teknologi pengeringan yang sesuai seperti semburan pengeringan mikroenkapsulasi boleh membantu mengekalkan kualiti dan keaslian madu. Selain itu, aspek kawalan mutu, pembungkusan mesra pengguna serta pematuhan kepada piawaian keselamatan makanan adalah penting bagi memastikan produk dapat diterima di peringkat domestik dan antarabangsa. Di samping itu, kerjasama strategik antara institusi penyelidikan, industri dan penggubal dasar perlu digalakkan untuk memacu pengkomersialan dan standardisasi produk. Usaha ini bukan sahaja dapat memenuhi permintaan pengguna terhadap produk kesihatan berasaskan semula jadi, tetapi juga berpotensi menyumbang kepada pertumbuhan industri apikultur negara.

32.5. RUJUKAN

- Berem, R. M. (2015). Economic analysis of honey production and marketing in Baringo County, Kenya: An application of the institutional analysis and development framework. *Journal of Natural Sciences Research*, 5(10), 34–41.
- Malaysia Honey Food Market Size, Trends, Major Competitors: Forecast Challenges 2033. (Mei 2025). Diperoleh dari <https://www.linkedin.com/pulse/malaysia-honey-food-market-size-trends-major-competitors-kjd0f>
- Malaysia Honey Processing All-In-One Machines Market Size, Trends, Major Competitors: Forecast Challenges 2033. (Mei 2025). Diperoleh dari <https://www.linkedin.com/pulse/malaysia-honey-processing-all-in-one-machines-market-xhxxf>
- Mohamad Hasnan, A., Norsyamliana, 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).
- Phare, J. (2021). Too many beehives, not enough buyers: NZ’s great honey glut. The Spinoff. Diperoleh pada 13 Ogos 2025 dari <https://thespinoff.co.nz/money/28-02-2021/too-many-beehives-not-enough-buyers-nzs-great-honey-glut>
- 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.
- Reid, K. (2021). A proposed plan of action for meeting the immediate requirements and future expectations of the NZ honey industry, Kellogg Rural Leadership Programme. Diperoleh pada 13 Ogos 2025 dari https://ruralleaders.co.nz/wp-content/uploads/2021/07/Reid_Kathryn_A-proposed-plan-for-meeting-the-immediate-requirements-and-future-expectations-of-the-NZ-honey-industry_K43-1.pdf
- WiseGuy Reports. Global Low GI Food Market Research Report. (Jun 2024). Diperoleh dari <https://www.wiseguyreports.com/reports/low-gi-food-market>