

14. KAJIAN PENERIMAAN PENGGUNA DAN POTENSI PASARAN NANGKA SEJUK BEKU KRIOGENIK

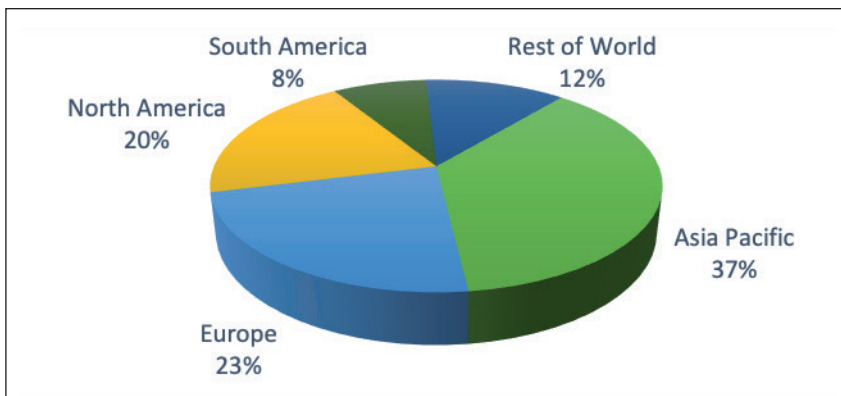
Dr. Roslina Ali¹, Suhana Safari¹, Siti Nurathirah Abu Hassan¹, Nor Azlin Razali², Joanna Cho Lee Ying², Mohammad Hakimi Harun¹, Rozita Mohd Yusof¹ dan Nor Azlina Saari¹

¹Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

²Pusat Penyelidikan Hortikultur

14.1. PENDAHULUAN

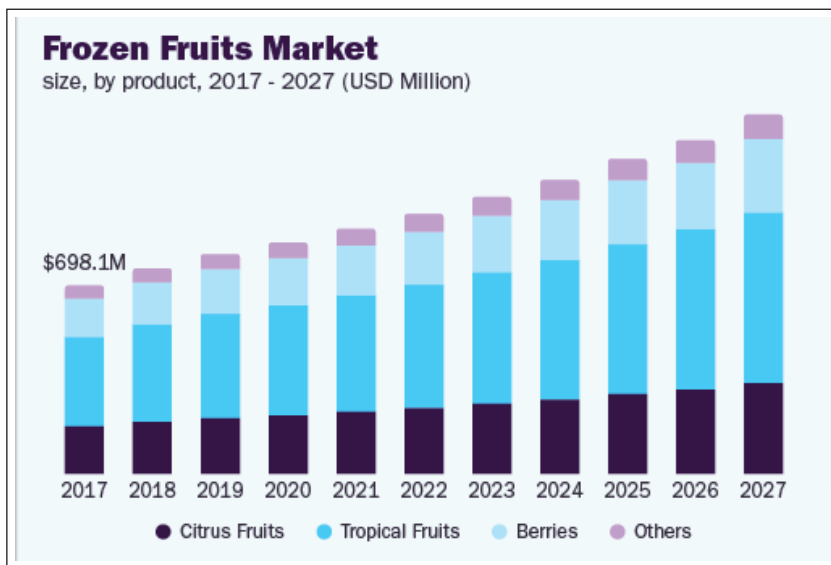
Selaras dengan strategi Dasar Agromakanan Negara 2.0 (DAN 2.0) (2021 – 2030) untuk mengoptimumkan industri subsektor buah-buahan dengan sasaran untuk menjana pendapatan negara menerusi eksport produk bernilai tambah buahan tropika bernilai tinggi, terutama durian dan nangka. Inovasi durian sejuk beku kriogenik hasil penyelidikan MARDI telah terbukti dapat meneroka segmen pasaran baharu apabila Malaysia berjaya mendapat akses perdagangan untuk mengeksport buah durian sejuk beku ke China bermula tahun 2018 (Suhana et al. 2021; Razali et al. 2020). Selain durian, nangka dikenal pasti sebagai buah tropika bernilai tinggi yang berpotensi untuk pasaran eksport. Saiz pasaran nangka dianggarkan mencecah USD359.1 juta pada tahun 2026 dan *Compound Annual Growth Rate* (CAGR) berkembang pada kadar 3.3% dalam tempoh 2021 – 2026. Berdasarkan faktor geografi, pasaran nangka yang berpotensi terdiri daripada Amerika Utara, Eropah, Asia-Pasifik, Amerika Selatan, manakala Asia Pasifik merupakan segmen pasaran terbesar (2020) dengan peratusan syer 37% (Rajah 14.1) dan dijangka kekal dominan pada masa hadapan. Namun, cabaran terbesar industri nangka negara berdepan dengan tempoh hayat yang pendek dan ini memberi implikasi kerosakan lepas tuai yang tinggi. Pembangunan teknologi nangka sejuk beku dijangka berpotensi menyediakan pengganti produk segar yang sekali gus menjadi penyelesaian pemasaran buah segar yang mempunyai jangka hayat terhad.



Sumber: Industry Arc (2023)

Rajah 14.1: Syer pasaran nangka dunia (2020)

Secara global, saiz pasaran buah sejuk beku dijangka mencecah USD4.9 bilion pada tahun 2026 dan dijangka terus meningkat kepada USD5.59 bilion pada tahun 2027 dengan peningkatan kadar CAGR 6.7% setiap tahun dalam tempoh 2020 hingga 2027. Tempoh hayat buah sejuk beku yang lebih panjang di samping mengekalkan kualiti kesegaran dan kandungan nilai nutrisi berbanding dengan produk segar pengganti sedia ada di pasaran (seperti buah segar dalam tin atau buah kering) antara faktor utama pasaran buah sejuk beku dijangka terus berkembang pada masa hadapan. Selain itu, peningkatan pendapatan isi rumah, kuasa-beli pengguna, kesedaran pengguna terhadap corak pemakanan sihat juga mendorong peningkatan permintaan buah segar secara lebih signifikan. Sejak bertahun, segmen pasaran buah sejuk beku didominasi oleh buah temperat terutama strawberi, rasberi, blueberi dan pic berbanding dengan buah tropika. Namun, trend terkini menunjukkan buah tropika mencatat rekod saiz pasaran tertinggi berbanding dengan buah sejuk beku temperat termasuk berries (*Rajah 14.2*).



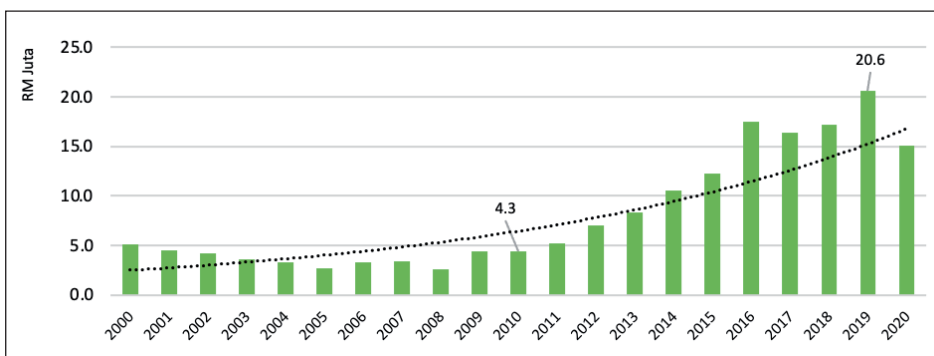
Sumber: Grand View Research (2022)

Rajah 14.2: Saiz pasaran buah sejuk beku dunia mengikut kategori buah

Berdasarkan kejayaan teknik pembekuan kriogenik bagi durian segar, kini penyelidikan atas nangka dikaji berikutan saiz pasaran nangka yang semakin meningkat dijangka berpotensi untuk pasaran produk segar bagi segmen sejuk beku. Selain itu, Malaysia juga mempunyai akses pasaran dan protokol eksport nangka segar ke beberapa buah negara termasuk Australia, Jepun, Singapura, Timur Tengah, Hong Kong dan Eropah (DOA 2023). Namun, tempoh hayat simpanan nangka segar dengan tempoh maksima 14 hari telah menghadkan pemasaran nangka segar ke pasaran eksport. Hal ini demikian kerana proses mengeksport memerlukan 30 – 60 hari bergantung kepada logistik dan destinasi negara pengimport. Selaras dengan keperluan pasaran produk segar sejuk beku, Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI) telah membangunkan teknologi nangka sejuk beku menggunakan teknik pembekuan kriogenik sebagai alternatif solusi pemasaran eksport buah segar yang berkualiti. Berbeza dengan teknik atau kaedah pembekuan yang lain, kriogenik menggunakan cecair nitrogen sebagai agen pembekuan yang dapat mengekalkan atribut nangka segar seperti kesegaran, rasa, warna dan kandungan nutrisi. Malah, jangka hayat nangka sejuk beku dapat dipanjangkan tempoh simpanan dari 60 hari sehingga enam bulan. Ini selaras dengan strategi Dasar Agro Makanan Negara 2.0 yang

menyasarkan pembangunan teknologi yang mampu menjana pendapatan negara melalui peluasan pasaran eksport produk agromakanan segar bernilai tinggi (Kementerian Pertanian dan Industri Makanan 2020). Berdasarkan prestasi eksport nangka dalam tempoh 10 tahun terkini jelas menunjukkan peningkatan yang signifikan daripada RM4.3 juta (2010) kepada RM20.6 juta (2019) (Rajah 14.3), nangka sejuk beku kriogenik dijangka berdaya saing bagi peluasan pasaran eksport sedia ada serta penerokaan segmen pasaran baharu di peringkat global.

Sasaran pemain industri adalah pengeluar buah sejuk beku kriogenik durian kerana fasiliti dan operasi dapat digunakan secara lebih optimum dan ini memberi impak kepada kos pengeluaran yang lebih efektif, daya maju serta pulangan. Bagi melengkapkan pakej pembangunan teknologi nangka sejuk beku kriogenik, tahap penerimaan pengguna dan pemain industri perlu dinilai. Parameter warna dan tekstur memainkan peranan asas yang mempengaruhi pemilihan pengguna kerana ia berhubung kait dengan kualiti dan seterusnya dapat menentukan penerimaan produk makanan (Zhang et al. 2004, 2007; Krause et al. 2008; Kaushik et al. 2014). Justeru, objektif kajian ini adalah untuk: 1) menilai tahap penerimaan pengguna isi rumah dan pengguna industri dan kesanggupan membayar nangka sejuk beku berdasarkan atribut tekstur (kerangupan), rasa, warna dan bentuk fizikal; dan 2) menilai ekonomi dan daya maju pengeluaran nangka sejuk beku menggunakan teknik pembekuan kriogenik. Potensi pasaran dapat ditentukan berdasarkan dapatan penerimaan pengguna, pemain industri dan daya maju pengeluaran nangka sejuk beku.



Sumber: MAFI (2021)

Rajah 14.3: Jumlah eksport nangka segar Malaysia, 2000 – 2020

14.2. LATAR BELAKANG

Di Malaysia, antara varieti nangka yang didaftarkan secara rasmi di bawah Jabatan Pertanian Malaysia (DOA) termasuk J29, J31, J32 (Mantin), J33 (Tekam Yellow) dan J35 (Mastura). Tekam Yellow (J33) merupakan varieti paling popular dengan permintaan tinggi di kedua-dua pasaran tempatan dan eksport kerana ciri-ciri isi yang rangup, manis dan tekstur kurang berair. Justeru, Tekam Yellow (J33) merupakan varieti yang sesuai bagi inovasi nangka sejuk beku. Nangka yang matang biasanya dituai pada hari ke-90 hingga 95 hari (Cho et al. 2020) dan dikendalikan di rumah pembungkusan sebelum pemasaran. Namun, ciri mudah rosak (*perishable*) dan jangka hayat yang pendek mengganggu potensi pemasaran nangka segar. Masalah utama yang dihadapi semasa simpanan adalah proses kemasakan yang tidak seragam dan serangan penyakit kulat. Penyimpanan pada suhu optimum (12 °C) dapat memanjangkan tempoh penyimpanan maksimum selama dua minggu sahaja dan pengeksportan terhadap kepada lokasi berdekatan dengan tempoh pengedaran perlu dalam tempoh (dua) minggu. Selepas tempoh tersebut, buah akan mula masak dan cepat rosak akibat penyakit reput buah.

Selain pasaran segar, nangka juga sangat sesuai dijadikan produk diproses minimum disebabkan saiz buah yang besar sehingga mencecah 30 kg/biji. Hasil buangan seperti kulit, jerami dan biji yang tidak dimakan dianggarkan sebanyak 50 – 60% dalam sebiji nangka. Selain itu, masalah karat buah (ulas nangka) yang tidak dapat dikesan daripada luaran dapat diasingkan semasa pemprosesan minimum sebelum pemasaran. Nangka yang diproses minimum akan disaring terlebih dahulu bagi memastikan ia mencapai kualiti dan piawaian pemakanan yang ditetapkan. Penyejukbekuan nangka penting bagi memenuhi keperluan pasaran semasa seterusnya dapat meningkat nilai pasaran bagi buah nangka yang mempunyai bentuk yang tidak sekata dan kosmetik luaran yang kurang baik. Penyejukbekuan adalah salah satu kaedah asas untuk memanjangkan hayat penyimpanan buah-buahan. Ia mengekalkan sensori (warna dan rasa), nilai nutrisi dan menghalang aktiviti mikrobiologi. Kualiti buah sejuk beku bergantung beberapa faktor termasuk jenis buah, varieti dan kematangan serta kaedah penyejukbekuan yang dilakukan. Teknik penyejukbekuan kriogenik dapat mengekalkan kualiti dan memanjangkan tempoh hayat simpanan sehingga enam bulan.

Perbandingan antara penyimpanan sejuk nangka segar pembekuan mekanikal dan penyejukbekuan kriogenik nangka sejuk beku adalah seperti dalam *Jadual 14.1*. Oleh itu, satu kajian berkenaan pemanjangan tempoh penyimpanan adalah penting bagi meluaskan peluang pasaran serta membantu memacu ekonomi negara dan meningkatkan potensi eksport.

Jadual 14.1: Perbandingan kaedah pembekuan buah sejuk beku

	Kaedah sejuk beku		
	Penyimpanan sejuk	Mekanikal	Kriogenik
Suhu	12 hingga 13 °C	-18 hingga -20 °C	-80 hingga -110 °C
Tempoh masa	Minimum 12 jam	Minimum 1 jam	Minimum 4 jam
Kelebihan	<ul style="list-style-type: none"> Sesuai untuk buah dalam bentuk sebiji Tidak menggunakan cecair nitrogen Tiada kecederaan sejuk beku dan buah masih segar dan dalam kualiti yang baik (1 – 2 minggu) 	<ul style="list-style-type: none"> Sesuai untuk buah diproses minimum Tidak menggunakan cecair nitrogen 	<ul style="list-style-type: none"> Sesuai untuk buah dalam bentuk sebiji dan diproses minimum Tempoh jangka hayat penyimpanan lebih panjang (> 6 bulan)
Kelemahan	Jangka hayat pendek	<ul style="list-style-type: none"> Berlaku kecederaan sejuk beku dan mempengaruhi tekstur buah Buah sejuk beku perlu dikendalikan pada suhu minimum -18 °C 	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan cecair nitrogen yang mempunyai kos yang tinggi Berlaku kecederaan sejuk beku dan mempengaruhi tekstur buah Buah sejuk beku perlu dikendalikan pada suhu minimum -18 °C

Sumber: Kajian lapangan (2022)

14.3. METODOLOGI

Kaedah penyelidikan kuantitatif dan kualitatif digunakan bagi tiga skop kajian, iaitu: 1) penilaian sensori dan penerimaan pengguna (isi rumah); 2) penilaian sensori dan penerimaan industri; dan 3) penilaian ekonomi pengeluaran dan daya maju angka sejuk beku kriogenik. Pengumpulan data dan maklumat dijalankan melalui kaedah survei, temu bual bersemuka dan perbincangan kumpulan fokus menggunakan protokol soal selidik berstruktur. Responden bagi penilaian sensori dan penerimaan pengguna dan industri, masing-masing adalah pengguna isi rumah dan pengeksport, manakala penilaian ekonomi dan daya maju melibatkan perbincangan kumpulan fokus bersama penjana teknologi dan pengeluar buah sejuk beku yang menggunakan teknik kriogenik.

14.3.1. Pengumpulan data dan persampelan

14.3.1.1. Penerimaan pengguna

Penilaian sensori (uji rasa) dan penerimaan pengguna telah dijalankan sempena *Malaysia International Halal Showcase (MIHAS) 2022* yang diadakan di Kuala Lumpur pada 7 – 10 September 2022 dengan sasaran responden adalah pengguna dalam negara (Malaysia) yang dipilih secara rawak dan pengunjung luar negara yang dipilih secara tertuju bagi mendapatkan maklumat potensi eksport. Sejumlah 200 responden pengguna (155 = Malaysia dan 45 = luar negara) dan setiap responden diagihkan survei protokol berikut:

1. Soal selidik berstruktur
2. Sampel Nangka J33 sejuk beku (pemprosesan minimum) menggunakan kaedah pembekuan kriogenik
3. Sampel kawalan Nangka J33 segar (pemprosesan minimum)

Sebelum penilaian sensori, setiap responden diberi penerangan ringkas mengenai prosedur pelaksanaan supaya kod sampel yang diuji ditandakan pada ruang kod yang betul dalam soal selidik. Setiap sampel nangka ditampal kod nombor 3-digit yang disusun secara rawak dengan memastikan susunan sampel dan kod tidak berturutan untuk mengelakkan responden terpengaruh dengan kod dan susunan sampel yang boleh menjejaskan maklum balas ujian sensori tersebut. Objektif utama ujian sensori adalah untuk menilai parameter atribut Nangka J33 sejuk beku dengan menggunakan skala hedonik (1 = sangat tidak suka; hingga 7 = sangat suka) (*Rajah 14.4*) berdasarkan tahap penerimaan pengguna.



Rajah 14.4: Skala hedonik tahap penerimaan pengguna nangka sejuk beku

14.3.1.2. Penerimaan pemain industri

Sasaran responden bagi pemain industri adalah pengeluar, pemborong dan pengeksport buah tropika segar. Data dan maklumat primer dikumpulkan melalui perbincangan kumpulan fokus (*Focus Group Discussion*) melibatkan 20 pengeksport buah tropika segar di Malaysia dan ahli Persatuan Buah-buahan Malaysia (Kuala Lumpur dan Selangor Fruit Farmers' Association, KLSFA). Kaedah persampelan tertuju (*purposive sampling*) digunakan bagi memilih responden pemain industri untuk mendapatkan responden yang berpengalaman dalam pemasaran buah tropika segar di pasaran tempatan dan eksport.

14.3.1.3. Penilaian ekonomi pengeluaran dan daya maju

Maklumat kos pengeluaran yang dikumpulkan daripada penjana teknologi dijadikan *baseline* sebelum maklumat kos pengeluaran, hasil dan pulangan dikumpulkan daripada pengeluar buah sejuk beku yang diadakan secara temu bual bersemuka. Di Malaysia, pengeluar buah tropika sejuk beku kriogenik sangat terhad dan pemilihan responden adalah secara tertuju iaitu pengeluar yang mempunyai fasiliti sejuk beku kriogenik atau *blast-freezing* supaya maklumat kos pengeluaran dan pulangan sebenar diperoleh. Selain itu, pensahihan maklumat kos bersama pengeluar juga dijalankan bagi memastikan kesahihan struktur kos pengeluaran dan pendapatan. Maklumat yang sahih akan digunakan untuk penilaian daya maju pengeluaran jangka sejuk beku kriogenik.

14.2.2. Analisis data

14.2.2.1. Analisis inferensi

Analisis varians (ANOVA – *Analysis of Variance*) adalah ujian statistik yang digunakan untuk menganalisis perbezaan antara min (purata) kumpulan yang berbeza bagi pemboleh ubah bersandar yang lebih daripada dua kumpulan. Dalam kajian ini ANOVA digunakan untuk menilai perbezaan min bagi setiap atribut (warna, aroma, berair, kemanisan, kerangupan) antara tiga sampel uji rasa iaitu 1) nangka sejuk beku kriogenik pemprosesan minimum, 2) nangka sejuk beku kriogenik bentuk biji (*whole fruit*), dan 3) nangka segar sebagai sampel kawalan. Hipotesis *null* (H_0) bagi ANOVA adalah tiada perbezaan yang signifikan antara tiga sampel bagi setiap atribut yang dinilai. Manakala hipotesis alternatif (H_a) adalah sekurang-kurangnya satu kumpulan (sampel) menunjukkan perbezaan yang signifikan daripada nilai skor min pemboleh ubah bersandar (*dependent variable*).

14.2.2.2. *Contingent Valuation Model* (CVM)

Contingent Valuation Model ialah kaedah yang diguna pakai secara meluas untuk menganggarkan kesanggupan pengguna membayar (*Willingness-to-pay* - WTP). Dalam kajian ini, model dibangunkan untuk menganggarkan kesanggupan membayar bagi nangka sejuk beku menggunakan dua kaedah pembekuan iaitu kriogenik dan *blast-freezing*. Model binari regresi logistik

(*Binary Logistic Regression*) dibangunkan bagi menganggarkan kebarangkalian menjawab 'Ya' pada harga bidaan variabel tidak bersandar (Hanemann 1984). Dalam menganggarkan WTP, beberapa andaian dibuat berkaitan nilai maksimum dan minimum bagi integral setiap harga yang dibida, kebarangkalian menyatakan 'Ya' ditetapkan pada nilai satu (1) manakala kebarangkalian menyatakan 'Tidak' pada nilai sifar (0). Oleh yang demikian, WTP bernilai negatif boleh ditolak kerana sifar digunakan sebagai nilai minimum. Model regresi berganda linear pula digunakan bagi mengenal pasti variabel yang mempengaruhi kadar sebenar atau harga maksimum yang sanggup dibayar oleh pengguna. Model regresi generik untuk menentukan nilai kesanggupan membayar adalah seperti berikut:

$$WTP = [B_0 + (B_2X_2 + B_3X_3 + \dots, BKX_K)] / B_1$$

Yang mana:

B₀ = Nilai koefisien bagi pemalar; B₁ = Nilai koefisien bagi X₁; B₂ = Nilai koefisien bagi X₂; B₃ = Nilai koefisien bagi X₃; BK = Nilai koefisien bagi X_K

14.2.2.3. Analisis ekonomi pengeluaran dan daya maju

Analisis ini melibatkan pembangunan struktur kos pengeluaran dan pendapatan dan analisis daya maju kewangan. Kos tetap seperti sewa, insurans, susut nilai dan gaji, tidak dipengaruhi oleh tahap pengeluaran. Kos pembangunan fasiliti sejuk beku tidak termasuk dalam analisis kos pengeluaran dengan andaian fasiliti sejuk beku telah tersedia, namun susut nilai fasiliti tersebut dianggarkan dalam pengiraan kos tetap. Kos berubah merupakan kos yang dipengaruhi oleh tahap pengeluaran termasuk kos bahan mentah dan pembungkusan.

Analisis kewangan dan daya maju pengeluaran menggunakan parameter utama – Nilai kini bersih (*Net Present Value*), Kadar Pulangan Dalaman (*Internal Rate of Return*), Tempoh Pulang Modal, Nisbah Kos Faedah (*Benefit Cost Ratio*) dijalankan ke atas pengeluaran nangka sejuk beku kriogenik dalam bentuk sebiji (*whole fruit*) dan pemrosesan minimum (MP).

14.3. DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

14.3.1. Penerimaan pengguna

14.3.1.1. Demografi responden pengguna nangka

Penilaian sensori dan penerimaan pengguna nangka sejuk beku telah diadakan di Kuala Lumpur, Malaysia melibatkan 200 orang responden yang terdiri daripada pengguna tempatan, 77.5% (n = 155) dan luar negara 22.5% (n = 45) iaitu dalam kalangan wakil-wakil negara yang menyertai MIHAS 2022. Profil demografi pengguna secara terperinci adalah seperti *Jadual 14.2*. Majoriti responden (90%) berumur kurang daripada 50 tahun dan kumpulan jantina lelaki dan perempuan masing-masing adalah 45% dan 55%.

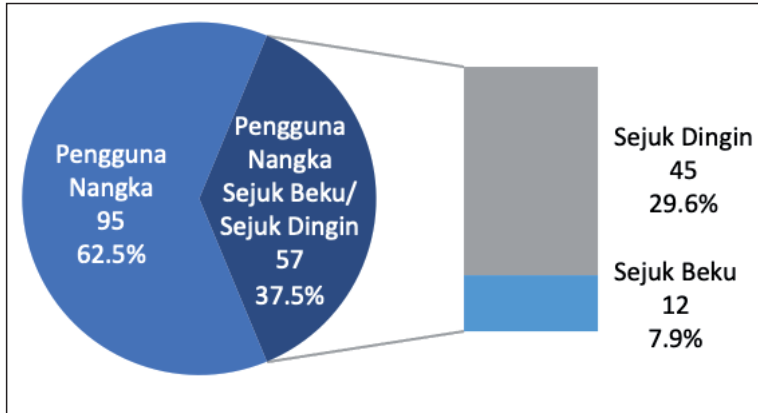
Jadual 14.2: Demografi responden pengguna nangka sejuk beku

Demografi		Frekuensi (%); n = 200	
Negara origin	Malaysia (n = 155)	77.5	
	Bukan Malaysia (n = 45):	Timur Tengah (8.5%)	22.5
		Asia (excl. Malaysia) (5.5%)	
		Afrika (5.5%)	
		Eropah (2%)	
		Amerika (0.5%)	
Australia (0.5%)			
Umur	18 – 29 tahun	38.5	
	30 – 39 tahun	34.5	
	40 – 49 tahun	17.0	
	50 – 59 tahun	6.5	
	≥60 tahun	3.5	
Jantina	Lelaki	45.0	
	Perempuan	55.0	
Pendapatan isi rumah	Malaysia:		
	≤RM4,850 (B40)	69.0	
	RM4,851 – RM10,970 (M40)	26.0	
	≥RM10,971 (T20)	6.0	
	Bukan Malaysia:		
	≤RM4,850	22.2	
RM4,851 – RM10,970	51.1		
≥RM10,971	26.7		
Strata penempatan	Bandar	77.0	
	Luar bandar	23.0	

Sumber: Kajian Lapangan (2022)

14.3.1.2. Penggunaan dan potensi nangka sejuk beku (Malaysia)

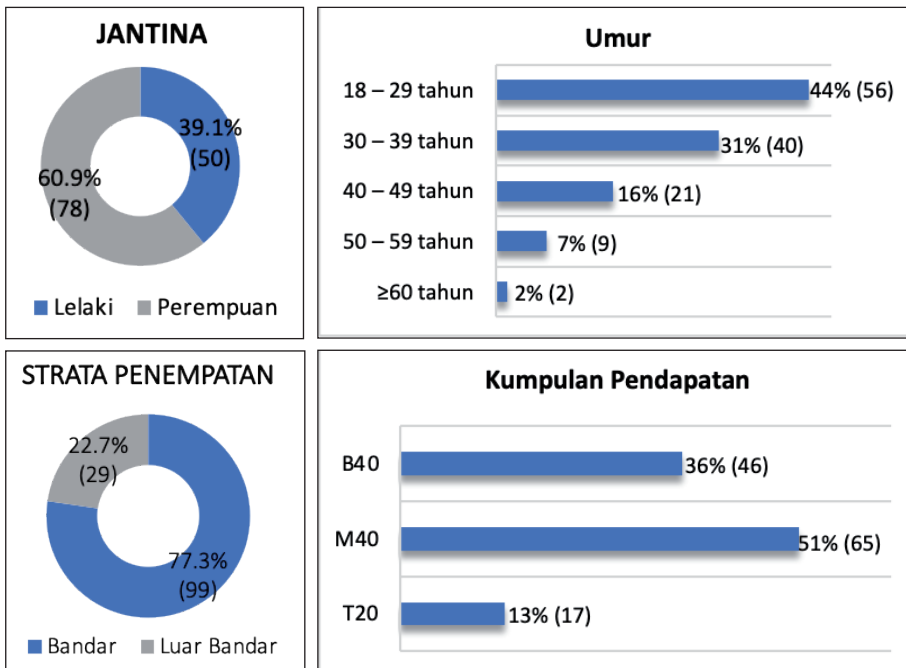
Majoriti pengguna tempatan menggunakan nangka iaitu 98.1% (n = 152) daripada 155 jumlah responden pengguna di Malaysia. Daripada jumlah tersebut, 37.5% pengguna pernah menggunakan nangka sejuk beku/sejuk dingin, iaitu 7.9% nangka sejuk beku dan 29.6% nangka sejuk dingin dan ini membuktikan nangka sejuk beku bukan pasaran baharu, malah telah berada di pasaran tempatan (*Rajah 14.5*).



Sumber: Kajian lapangan (2022)

Rajah 14.5: Penggunaan nangka sejuk beku/sejuk dingin di Malaysia

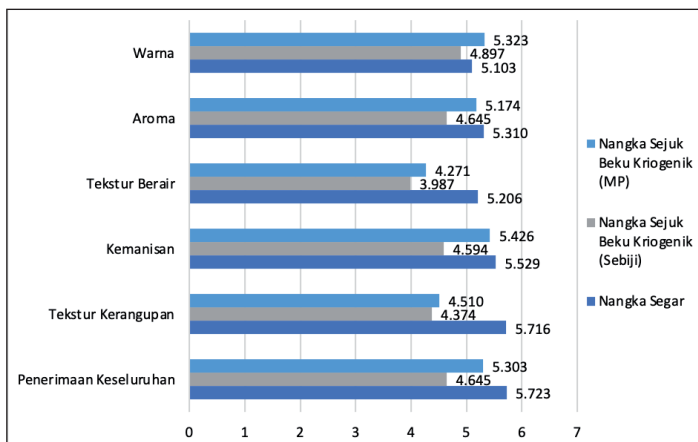
Selepas penilaian uji rasa sampel nangka J33 sejuk beku kriogenik, peratusan pengguna meningkat secara signifikan daripada 37.5% kepada 82.6% pengguna yang berpotensi membeli nangka sejuk beku sekiranya produk tersebut tersedia di pasaran. *Rajah 14.6* menunjukkan profil demografi responden pengguna yang cenderung menggunakan nangka sejuk beku – wanita, berumur 39 tahun ke bawah, strata penempatan di bandar dengan klasifikasi pendapatan isi rumah M40 merupakan kumpulan majoriti yang berpotensi menggunakan nangka sejuk beku.



Rajah 14.6: Demografi responden berpotensi mengguna nangka sejuk beku (Malaysia)

14.3.1.3. Penilaian sensori Nangka J33 sejuk beku (Malaysia)

Penilaian sensori (uji rasa) Nangka J33 sejuk beku kriogenik melibatkan 155 responden di Malaysia. Setiap responden disediakan tiga sampel ulas nangka yang terdiri daripada: 1) nangka sejuk beku kriogenik pemprosesan minimum, 2) nangka sejuk beku kriogenik bentuk biji (*whole fruit*), dan 3) nangka segar sebagai sampel kawalan untuk menilai atribut warna, aroma, berair, kemanisan, kerangupan dan penerimaan secara keseluruhan. Nilai skor min penerimaan keseluruhan nangka sejuk beku ulas 5.303 menunjukkan sedikit suka/boleh diterima, manakala nangka sejuk beku bentuk biji menunjukkan nilai lebih rendah (4.645 = neutral). Ini menjelaskan perbezaan kualiti dan atribut antara kaedah pembekuan kriogenik bagi pemprosesan minimum dan kriogenik bentuk sebiji, dipengaruhi oleh atribut tekstur berair yang tidak disukai oleh majoriti pengguna dengan nilai skor min = 3.987 (*Rajah 14.7*).



Sumber: Kajian lapangan (2022); Skala hedonik: 1= Sangat tidak suka hingga 7 = Sangat suka
Rajah 14.7: Penilaian sensori Nangka J33 sejuk beku (Malaysia)

Ujian ANOVA satu-hala (One-Way ANOVA) dijalankan untuk menentukan perbezaan atribut seperti warna, aroma, berair, kemanisan, kerangupan dan penerimaan keseluruhan berdasarkan nilai skor min. Dapatan ANOVA menunjukkan sekurang-kurangnya satu kumpulan (sampel) nilai skor min berbeza secara signifikan (contohnya menolak hipotesis null, H_0) bagi semua atribut ($p < 0.01$; 1% tahap signifikan) antara nangka kriogenik pemprosesan minimum, kriogenik bentuk sebiji (*whole fruit*) dan nangka segar (sampel kawalan), kecuali nilai skor min bagi atribut warna yang menunjukkan perbezaan signifikan pada tahap 10% ($p < 0.1$) (*Jadual 14.3*).

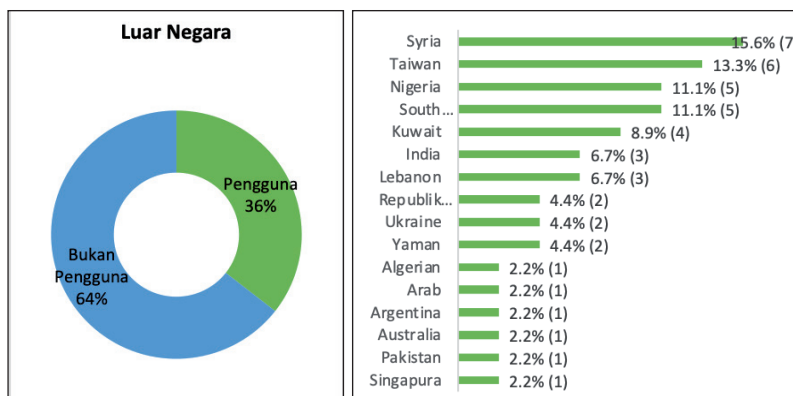
Jadual 14.3: Dapatkan analisis ANOVA (Malaysia; n = 155)

Atribut	Kumpulan	Skor min	P-Value
Warna	Kriogenik (MP)	5.323a	.051
	Kriogenik (sebiji)	4.897b	
	Segar	5.103ab	
Aroma	Kriogenik (MP)	5.174a	.000**
	Kriogenik (sebiji)	4.645b	
	Segar	5.310a	
Tekstur berair	Kriogenik (MP)	4.271b	.000**
	Kriogenik (sebiji)	3.987b	
	Segar	5.206a	
Kemanisan	Kriogenik (MP)	5.426a	.000**
	Kriogenik (sebiji)	4.594b	
	Segar	5.529a	
Tekstur kerangapan	Kriogenik (MP)	4.510b	.000**
	Kriogenik (sebiji)	4.374b	
	Segar	5.716a	
Penerimaan keseluruhan	Kriogenik (MP)	5.303b	.000**
	Kriogenik (sebiji)	4.645c	
	Segar	5.723a	

Nota: ***, **tahap signifikan $\alpha \leq 0.01$, $\alpha \leq 0.05$; Skala hedonik 1 = Sangat tidak suka hingga 7 = Sangat suka

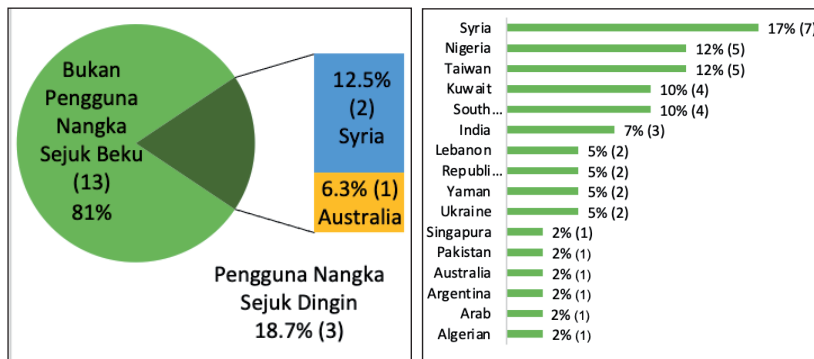
14.3.1.4. Penggunaan dan potensi nangka sejuk beku (luar negara)

Daripada 45 jumlah responden luar negara, 35.6% daripada jumlah tersebut mengguna nangka dengan penggunaan tertinggi adalah dari negara Timur Tengah (Syria, Kuwait, Lebanon, Yaman, Arab Saudi) iaitu 37.8%, diikuti oleh Afrika (22.2%) dan Taiwan 13.3%) masing-masing menunjukkan 31.3%, 18.8% dan 12.5% (Rajah 14.8).



Rajah 14.8: Status penggunaan nangka segar bagi kategori responden luar negara

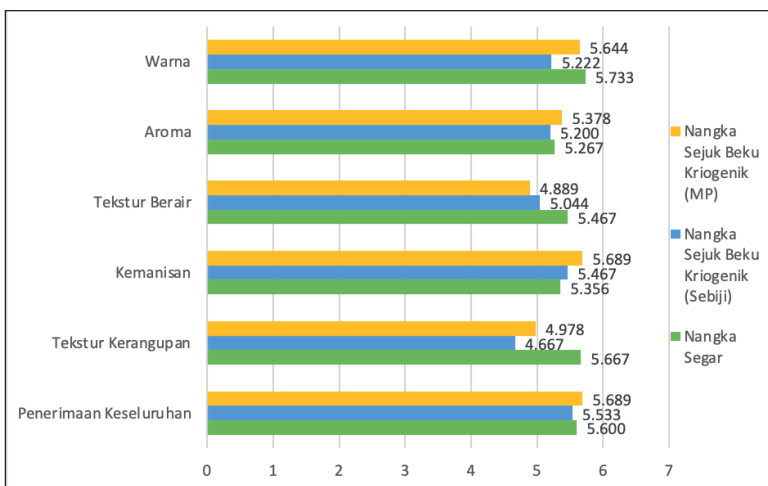
Daripada 35.6% (n = 16) pengguna angka, 18.7% (n = 3) adalah pengguna angka sejuk dingin iaitu dari Syria (12.5%; n = 2) dan Australia (6.3%; n = 1). Berdasarkan dapatan tersebut, angka dingin (*chilled*) didapati kurang meluas, manakala tiada penggunaan angka sejuk beku dikenal pasti di pasaran negara-negara tersebut. Namun, peratusan penggunaan angka sejuk beku meningkat kepada 93.3% (n = 42) sekiranya produk tersebut tersedia di pasaran. Negara Timur Tengah terutama Syria dan Kuwait menunjukkan potensi penggunaan angka sejuk beku tertinggi, masing-masing 17% dan 10% dan negara-negara lain termasuk Afrika dan Taiwan (*Rajah 14.9*).



Rajah 14.9: Potensi penggunaan angka sejuk beku/dingin (luar negara)

14.3.1.5. Penilaian sensori Angka J33 sejuk beku (luar negara)

Sampel angka sejuk beku ulas menunjukkan nilai skor min tertinggi, 5.689 iaitu sedikit suka/ boleh diterima berbanding dengan angka sejuk beku bentuk sebiji (5.533) dan sampel kawalan angka segar (5.600). Dapatan menunjukkan penerimaan keseluruhan responden luar negara lebih cenderung memilih angka sejuk beku pemprosesan minimum (ulas) berbanding dengan angka sejuk beku bentuk sebiji dan angka segar. Dapatan ini menunjukkan pengguna luar negara tidak sensitif dengan perbezaan atribut antara angka sejuk beku dan angka segar, berbeza dengan dapatan pengguna tempatan (*Rajah 14.10*).



Skala hedonik: 1 = Sangat tidak suka hingga 7 = Sangat suka

Rajah 14.10: Penilaian sensori angka sejuk beku (luar negara)

Dapatan ANOVA bagi responden luar negara menunjukkan nilai skor min atribut kerangupan berbeza secara signifikan antara nangka kriogenik pemprosesan minimum (ulas), kriogenik bentuk sebiji dan nangka segar (sampel kawalan). Nilai skor min bagi atribut-atribut lain tidak berbeza secara signifikan (*Jadual 14.4*).

Jadual 14.4: Dapatan analisis ANOVA (luar negara; n = 45)

Atribut	Kumpulan	Skor min	P-Value
Warna	Kriogenik (MP)	5.644a	.107
	Kriogenik (sebiji)	5.222a	
	Segar	5.733a	
Aroma	Kriogenik (MP)	5.378a	.788
	Kriogenik (sebiji)	5.200a	
	Segar	5.267a	
Berair	Kriogenik (MP)	4.889a	.097
	Kriogenik (sebiji)	5.044a	
	Segar	5.467a	
Kemanisan	Kriogenik (MP)	5.689a	.44
	Kriogenik (sebiji)	5.467a	
	Segar	5.356a	
Kerangupan	Kriogenik (MP)	4.978ab	.008**
	Kriogenik (sebiji)	4.667b	
	Segar	5.667a	
Penerimaan keseluruhan	Kriogenik (MP)	5.689a	.834
	Kriogenik (sebiji)	5.533a	
	Segar	5.600a	

14.3.1.6. Penilaian kesanggupan membayar nangka sejuk beku

Jadual 14.5 menunjukkan dapatan *Contingent Valuation Method* (CVM) yang digunakan bagi menentukan nilai kesanggupan membayar (*willingness to pay* – WTP) pengguna tempatan bagi nangka sejuk beku. Harga bidaan nangka sejuk beku (ulas) di pasaran dianggarkan RM12.00/pek (500 g). Analisis CVM mendapati nilai yang sanggup dibayar oleh pengguna adalah RM12.40/pek, iaitu sangat hampir dengan harga bidaan. Pemboleh ubah kecenderungan atribut rasa (manis) Nangka J33 menunjukkan koefisien negatif yang signifikan mempengaruhi harga WTP.

Jadual 14.5: Analisis *Contingent Valuation Method* (CVM) Nangka J33 sejuk beku (Malaysia)

Pemboleh ubah	β	S.E.	Wald	Sig.
Harga bidaan	-.111***	.218	.260	.010
Kecenderungan: Bau (kuat dan menarik)	.534	.441	1.468	.226
Kecenderungan: Rasa (manis)	-.718***	.662	1.177	.008
Kecenderungan: Nilai nutrisi	.841	.600	.410	.522
Pendapatan	.495	.518	.913	.339
Constant	-2.525	3.035	.007	.934

Nota: ***, ** Signifikan pada nilai $\alpha \leq .01, .05$ (2-tailed)

Jadual 14.6 menunjukkan anggaran WTP bagi ulas nangka sejuk beku pengguna luar negara. Harga bidaan ulas nangka sejuk beku dalam bentuk biji di pasaran adalah bernilai RM14.00/pek (500 g). Analisis WTP mendapati nilai yang sanggup dibayar oleh pengguna (luar negara) adalah RM16.20/pek, iaitu lebih tinggi daripada harga bidaan. Kecenderungan atribut rasa (manis) adalah faktor yang signifikan mempengaruhi harga WTP nangka sejuk beku di pasaran luar negara.

Jadual 14.6: Analisis *Contingent Valuation Method* (CVM) Nangka J33 sejuk beku (luar negara)

Pemboleh ubah	B	S.E.	Wald	Sig.
Harga bidaan	-0.802**	.650	2.277	.031
Kecenderungan: Tekstur ranggup	-1.817	1.781	1.040	.308
Kecenderungan: Bau menarik	2.747	1.843	2.221	.363
Kecenderungan: Rasa (manis)	-2.573*	1.988	1.676	.100
Kecenderungan: Pengaruh keluarga dan rakan	1.590	1.981	.644	.422
Constant	-11.363	9.270	2.078	.147

Nota: **, * Signifikan pada nilai $\alpha \leq .05, .1$ (2-tailed)

14.3.2. Penerimaan pemain industri

Penilaian penerimaan dan potensi pasaran di peringkat pemain industri menggunakan data primer yang dikumpulkan melalui perbincangan kumpulan fokus bersama pengeluar, pengusaha dan pengeksport bagi mengenal pasti potensi pasaran nangka sejuk beku kriogenik terutama di pasaran eksport. Semua atribut Nangka J33 sejuk beku diterima baik dan tiada perbezaan yang signifikan dengan nangka segar. *Jadual 14.7* menunjukkan dapatan analisis kualitatif menggunakan kaedah tematik. Nangka sejuk beku kriogenik ulas (*pulp*) adalah disyorkan dalam kalangan pemain industri berbanding dalam bentuk sebiji (*whole fruit*). Segmen pasaran yang disyorkan adalah untuk pasaran eksport terutama ke negara Jepun kerana telah mendapat protokol pasaran dan Australia kerana permintaan buahan tropika yang semakin meningkat. Penyediaan nyah beku perlu diberi penekanan dan disyorkan kepada pemain industri semasa program promosi perdagangan di peringkat antarabangsa.

Jadual 14.7: *Thematic analysis* Nangka J33 sejuk beku (pemain industri)

Responden	Petikan	Kod deskripsi	Tema
R.11	"Nangka pulp terbaik, berpotensi di pasaran eksport"	Penerimaan pasaran ulas	Jangkaan penerimaan pasaran
R.9	"Pasaran bentuk ulas, bekukan dengan nitrogen dan bungkus"		
R.16	"The best option is pulp"		
R.3	"Selepas thawing, rasa yang boleh diterima seperti buah segar"	Persepsi tiada perbezaan ketara dengan segar	
R.6	"Proses thawing boleh sebabkan oksida, sama juga macam segar. Perlu target pasaran tertentu"		
R.13	"Boleh cuba pasaran eksport, seperti Japan dan Australia di mana produk sejuk beku diterima baik"	Segmen pasaran	Pasaran eksport
R.1	"Perlu cuba pasaran lebih berdaya saing, pesaing utama Nangka J33 ialah Mexico di pasaran Australia. Oleh itu, perlu fikir sasaran pasaran eksport"		

Sumber: Kajian lapangan (2022)

14.3.3. Ekonomi Pengeluaran dan daya maju

Penilaian ekonomi dan daya maju pengeluaran dijalankan bagi kedua-dua nangka sejuk beku (varieti J33) pemprosesan minimum (MP) ulas dan bentuk sebiji (*whole fruit*) yang menggunakan teknik pembekuan kriogenik dan *blast freezing*. Sebelum analisis kos pengeluaran dijalankan, maklumat parameter teknikal (*Lampiran 14.1*) dikumpulkan dan diperoleh daripada penjana teknologi dan pengeluar buah sejuk beku. Ini penting bagi memastikan anggaran kos pengeluaran dan pendapatan lebih realistik. Analisis kos pengeluaran dan pendapatan nangka sejuk beku dijalankan bagi tiga kategori berikut:

1. Nangka sejuk beku kriogenik (bentuk sebiji)
2. Nangka sejuk beku kriogenik (pemprosesan minimum)
3. Nangka sejuk beku *blast freezing* (pemprosesan minimum)

Dengan anggaran berat nangka 15 kg/biji, kos pengeluaran nangka sejuk beku dengan teknik pembekuan kriogenik lebih rendah berbanding dengan teknik *blast freezing*, sama ada bentuk sebiji (RM168/biji = RM11.80/kg) dan pemprosesan minimum (RM11.44/kg) dengan anggaran berat 500 g/pek (10 ulas). Perbezaan kos yang ketara antara kedua teknik pembekuan tersebut adalah adalah penggunaan gas nitrogen bagi kriogenik dan tenaga elektrik bagi *blast freezing* yang memerlukan tempoh panjang yang memberi implikasi kepada kos tenaga elektrik lebih tinggi berbanding dengan kriogenik dengan anggaran kos pengeluaran nangka sejuk beku *blast freezing* pemprosesan minimum adalah RM12.45/pek. Berdasarkan margin keuntungan 15%, cadangan harga jualan *ex-factory* adalah RM18.70/kg, RM13.46/pek dan RM14.46/pek bagi kategori nangka sejuk beku di (i), (ii), dan (iii) (*Jadual 14.8*). Kos pengeluaran dan pendapatan adalah seperti *Lampiran 14.2, 14.3* dan *14.4*.

Jadual 14.8: Anggaran kos pengeluaran nangka sejuk beku (varieti J33) mengikut teknik pembekuan

Item	Kriogenik (bentuk sebiji)	Kriogenik (pemrosesan minimum)	Blast freezing (pemrosesan minimum)
Jualan (RM)	7,103.80	4,307.90	4,685.40
Kos berubah:			
Belian nangka segar (RM3.50/kg)	1,890.0	1,890.0	1,890.0
Penghantaran buah (ladang ke gudang penyimpanan)	200.0	200.0	200.0
Gas (nitrogen) - kriogenik	1,540.0	200.0	0.0
Pembungkusan (<i>fibre board/vacuum pack</i>)	360.0	68.0	68.0
<i>OPP Tape</i>	72.0	200.0	200.0
Stickers	36.0	200.0	200.0
Tenaga elektrik	347.2	46.3	842.9
Kos pentadbiran	1,350.0	200.0	200.0
Klorin dan sanitasi	1.0	46.8	46.8
Kos palet (kayu/plastik)	50.0	46.3	46.8
<i>Cold room</i> (7 hari)	17.0	22.0	22.0
Tenaga kerja	175.0	162.0	162.0
Jumlah kos berubah	6,038.2	3,281.4	3,878.5
Kos tetap (susut nilai @ 10% setahun):			
Jumlah kos tetap	3.5	105.0	105.0
Jumlah kos	6,041.7	3,661.7	3,982.5
Margin bersih	4,022.0	646.19	702.81
Kos pengeluaran	RM11.20/kg @ RM167.80/biji	RM11.40/pek	RM12.50/pek
Margin pemasaran (15%)	RM4.50/kg	RM2.00/pek	RM2.20/pek
Harga jualan (<i>ex-factory</i>) (RM/kg)	RM18.70/kg	RM13.50/pek	RM14.60/pek
Titik pulang modal	313 biji/tahun	838 kg/musim @ 1,677 Pek	780 kg/musim @ 1,560 Pek

Sumber: Kajian lapangan (2022)

Analisis kewangan menunjukkan pengeluaran nangka sejuk beku menggunakan teknik kriogenik dan *blast freezing* berdaya maju dengan Nilai Kini Bersih (NPV) yang positif, Kadar Pulangan Dalaman (IRR) melebihi 50% dan jangkaan tempoh pulang modal adalah antara 2 – 3 tahun. Namun, pengeluaran nangka sejuk beku kriogenik pemprosesan minimum (MP) lebih ekonomik dan praktikal untuk pasaran eksport (*Jadual 14.9*).

Jadual 14.9: Analisis daya maju pengeluaran nangka sejuk beku mengikut teknik pembekuan

Parameter	Kriogenik		Blast freezing
	Bentuk sebiji (biji)	Pemprosesan minimum (pek)	Pemprosesan minimum (pek)
Kos pengeluaran (RM)	167.70/biji*	11.44/pek**	12.45/pek**
Nilai Kini Bersih (NPV) (RM)	2.2 juta	2,528,437	2,848,936
Kadar Pulangan Dalaman (IRR)	46%	55%	60%
Tempoh Pulang Modal (Tahun)	3	2.2	2.35
Nisbah Kos Faedah (BCR) (RM)	1.78	1.61	1.55

Nota: *1 biji = 15 kg ; **1 pek = 500 g

14.4. RUMUSAN DAN SARANAN

Selaras dengan permintaan buah tropika sejuk beku yang dijangka terus meningkat di pasaran global, MARDI membangunkan teknologi pengeluaran buah sejuk beku dengan fokus utama buah tropika tempatan, termasuk nangka. Nangka diklasifikasi sebagai buah tropika bernilai tinggi dan berpotensi di pasaran eksport, namun jangka hayat yang pendek menyebabkan pengeksportan nangka sangat terhad walaupun di pasaran global yang telah mendapat akses perdagangan. Teknologi pengeluaran nangka sejuk beku menggunakan teknik pembekuan kriogenik dapat memanjangkan tempoh hayat buah nangka dengan mengekalkan kualiti kesegaran dan nilai nutrisi. Teknologi ini dijangka menjadi penyelesaian pemasaran nangka kepada pemain industri, terutama pengeksport. Kajian ini menilai penerimaan pengguna (isi rumah dan industri) termasuk responden dalam dan luar negara melalui ujian sensori dan menganalisis ekonomi pengeluaran dan daya maju nangka sejuk beku kriogenik, termasuk perbandingan dengan teknik pembekuan *blast freezing*. Kedua-dua data primer dan sekunder dikumpulkan melalui penilaian uji rasa dan perbincangan kumpulan fokus. Semua data dianalisis menggunakan kaedah kuantitatif dan kualitatif melibatkan ujian ANOVA, *Contigent Valuation Model* (CVM), analisis kewangan dan tematik.

Dapatan kajian boleh dirumuskan kepada empat parameter yang menentukan potensi pasaran nangka sejuk beku iaitu penerimaan pengguna, kesanggupan membayar, penerimaan industri dan daya maju ekonomi pengeluaran. Berdasarkan penerimaan keseluruhan kriteria atribut, Atribut rasa nangka (J33) sejuk beku diterima baik dan tiada perbezaan yang ketara dengan nangka segar yang digunakan sebagai sampel kawalan. Nangka sejuk beku kriogenik kaedah pemprosesan minimum dapat diterima oleh pengguna tempatan dan luar negara. Namun, nilai skor min pengguna tempatan menunjukkan perbezaan yang signifikan dengan kriogenik bentuk sebiji, manakala tiada perbezaan yang signifikan antara nangka sejuk beku kriogenik MP dan bentuk sebiji bagi pengguna luar negara. Analisis CVM membuktikan kedua-dua kategori pengguna (tempatan dan luar negara) sanggup membayar harga pasaran yang lebih tinggi daripada harga bidaan. Dapatan ini selaras dengan penerimaan industri yang mengesyorkan nangka sejuk beku MP berbanding dengan bentuk sebiji. Selain itu, segmen pasaran eksport adalah produk premium terutama ke negara Jepun (telah mendapat protokol pasaran) dan

ke Australia kerana permintaan buahan tropika yang sedang meningkat. Analisis daya maju pengeluaran menunjukkan nangka sejuk beku kriogenik dan *blast freezing* berdaya maju, namun teknik pengeluaran kriogenik menunjukkan kos pengeluaran lebih rendah. Ini jelas membuktikan teknik pembekuan kriogenik lebih ekonomik dan berkos efektif dan pemprosesan minimum dijangka lebih praktikal untuk pasaran eksport.

14.5. RUJUKAN

- Cho, J. L. Y., Nur Sulastri, J., Nur Izzati, M., Mohamad Fikkri, A.H., & Wan Mohd Reza Ikwana, W. H. (2020). Maintaining Postharvest Quality of Jackfruit During Cold Storage. *International Journal of Agriculture, Forestry and Plantation*, 10, 282–286, ISSN 2462-1757.
- Cho, J. L. Y., Siti Aisyah, A., Suhana, Y., Wan Mohd Reza Ikwana, W. H., Nur Sulastri, J., Ngan, C. K., Nur Izzati, M., Mohamad Fikkri, A. H., Mohamad Abhar, A. H., & Nur Hidayah, S. (2020). New approach to extend storage life of jackfruit using artificial ripening and low temperature. *Proceedings MSTE MARDI 2020*. pp 289–293.
- Grand View Research. (2022). Frozen Food Market Size, Share & Trends Analysis Report. Diakses dari <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/frozen-food-market>.
- Hanemann, W. M. (1984). Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 66, 332–341. Diperoleh dari <http://dx.doi.org/10.2307/1240800>.
- Industry ARC. (2023). Jackfruit Market Forecast (2023-2028). Diperoleh dari <https://www.industryarc.com/Research/Jackfruit-Market-Research-507377>
- Jabatan Pertanian Malaysia (DOA). (2023). Phytosanitary Requirements for Exportation of Horticulture Produce from Malaysia. ISBN 978-983-047-311-6
- Kaushik N., Kaur B. P., & Rao P.S. (2013). Application of High-Pressure Processing for Shelf Life Extension of Litchi Fruits (Litchi chinensis cv. Bombai) During Refrigerated Storage. *Food Sci. Technol. Int.*, 1, 1–15.
- Kementerian Pertanian dan Industri Makanan. (2020). Dasar Agro Makanan Negara 2.0 (2021–2030).
- Krause A. J., Miracle R. E., Sanders T. H., Dean L. L., & Drake M. A. (2008). The Effect of Refrigerated and Frozen Storage on Butter Flavor and Texture. *J. Dairy Sci.* 91(2), 455–465.
- Razali, N. A., Wan Ibrahim, W. M., Abdullah, S. A., Safari, S., & Mustaffa, R. (2020). Pakej Teknologi Bagi Pengeksportan Durian Sejuk Beku Dalam Bentuk Biji Menggunakan Kaedah Pembekuan Kriogenik. *Buletin Teknologi MARDI Bil.* 22, 157–167.
- Razali, N. A., Wan Ibrahim, W. M., Safari, S., & Abdullah, S. A. (2022). Manual Teknologi Pembekuan Kriogenik Untuk Pengeksportan Durian. Penerbit MARDI.
- Razali, N. A., Wan Ibrahim, W. M., Safari, S., Rosly, N. K., Hamzah, F. A., & Wan Husin, W. M. R. I. (2022). Cryogenic Freezing Preserves the Quality of Whole Durian Fruit for the Export Market. *Food Research*, 6(3), 360–364.
- Suhana, S., Nur Azlin, R., Wan Mahfuzah, W. I., & Mohd Sukri, A. R. (2021). From farm to China: A Case Study of Malaysian Frozen Whole Durian Export Supply Chain. *Economic and Technology Management Review*, 16, 1–20.

- Zhang, C., Zhang, H., Wang, L., Gao, H., Guo, X. N., & Yao, H.Y. (2007). Improvement of Texture Properties And Flavor of Frozen Dough by Carrot (*Daucus Carota*) Antifreeze Protein Supplementation. *J. Agric. Food Chem.*, *55*(23): 9620–9626.
- Zhang, M., Duan, Z., Zhang, J., & Peng, J. (2004). Effects of Freezing Conditions on Quality of Areca Fruits. *J. Food Eng.*, *61*(3): 393–397.

14.6. LAMPIRAN

Lampiran 14.1: Parameter teknikal Nangka J33 sejuk beku (teknik kriogenik dan *blast freezing*)

Aktiviti	Kriogenik		Blast Freezing
	Bentuk sebiji	Pemprosesan minimum (MP)	Pemprosesan minimum (MP)
1. Masa pemprosesan	1 batch: 4 – 6 jam	1 batch: 4 – 6 jam	
2. Purata berat hasil	Buah: 15 kg	Per pek = 10 ulas @ 1 ulas: 50 g	
3. Proses kerja	Basuh dan kering	Basuh, kering, kupas dan potong	Sama seperti kriogenik MP
4. Pengeluaran/hari	Kuantiti: 36 biji	1 pek = 500 g (10 isi) x 36 pek	
5. Pengeluaran/tahun (5 bulan x 20 hari)	Kuantiti: 3,600 biji Berat: 5.4 mt	Kuantiti: 21,600 pek	
6. Musim pengeluaran	5 bulan /tahun		
7. Harga jualan <i>ex-factory</i> (15% margin)	RM18.70/kg @ RM280.50/biji	RM14.30/pek (500 g)	RM16.25/pek (500 g)

Lampiran 14.2: Anggaran kos pengeluaran dan pendapatan Nangka J33 sejuk beku kriogenik (bentuk sebiji)

Item	Unit	Kuantiti	Harga	RM/tahun
Jualan				
Nangka sejuk beku (sebiji)	biji	36.00	12.86	6,944.01
Jumlah jualan				6,944.01
Kos berubah				
Belian nangka segar (J33)	kg	15	3.5	1,890.00
Penghantaran buah (ladang ke <i>warehouse</i>)	per trip	1	200.00	200.00
Gas kriogenik (–80 °C untuk 240 minit)	L	500	2.20	1,540.00
Pembungkusan kotak (<i>fibre board</i>)	unit	36	10.00	360.00
OPP <i>Tape</i>	pcs	36	2	72.00
<i>Sticker</i>	pcs	36	1	36.00
Elektrik	lump sum	1	347	347.22
Kos pentadbiran	lump sum	36.00	2.5	1,350.00
Klorin dan sanitasi	pcs/L	1	1.04	1.04
Kos palet (kayu/plastik)	palet	1	50.00	50.00
Bilik sejuk beku (7 hari)	<i>lump sum</i>	1	17.01	17.01
Upah kerja:				
<i>Unload</i> buah dari lori	minit	10	60	25.00
Sanitasi	minit	10	60	25.00
Pengasingan buah	minit	10	60	25.00
Dehusk	minit	10	60	25.00

(Samb.)

Lampiran 14.2: (Samb.)

Item	Unit	Kuantiti	Harga	RM/tahun
Penyejukbekuan kebuk krio	minit	10	60	25.00
Proses keluar kebuk krio	minit	10	60	25.00
Pembungkusan	minit	10	60	25.00
Jumlah kos berubah				6,038.27
Kos tetap (susut nilai @ 0.1% setahun)		0.1%	1,260,000	3.50
Jumlah kos				6,041.77
Margin bersih				902.24
Kos pengeluaran (kg)	15	11.20		
Margin keuntungan	15%	1.68		
Anggaran harga jualan (ex-factory)		12.86		
Titik Pulang Modal		1,391.13	biji	

Lampiran 14.3: Anggaran kos pengeluaran dan pendapatan nangka sejuk beku (J33) kriogenik (pemprosesan minimum)

Item	Unit	Kuantiti	Harga	RM/tahun
Jualan				
Ulas nangka sejuk beku	tray	320.00	13.46	4,307.95
Jumlah jualan				4,307.95
Kos berubah				
Pembelian nangka segar (J33)	kg	15	3.5	1,890.00
Penghantaran buah (ladang ke <i>warehouse</i>)	per trip	1	200.00	200.00
Gas kriogenik (-80 °C untuk 35 minit)	liter	4,000.00	0.05	200.00
Pembungkusan	unit	80	0.05	20.00
Vacuum pack	unit	80	0.60	48.00
OPP Tape	pcs	80	0.5	200
Kos sticker	pcs	80	0.5	200
Elektrik	lump sum	1	347	321.50
Kos pentadbiran	lump sum	320.00	2.5	200.00
Klorin dan <i>sanitise</i>	pcs/liter	1	0.12	46.88
Kos palet (kayu/plastik)	palet	1	50.00	46.30
Cold room (7 hari)	lump sum	1	17.01	22.05
Upah kerja:				
<i>Unload</i> buah dari lori	minit	10	25	23.15
Sanitise	minit	10	25	23.15
Pengasingan buah (<i>segregation</i>)	minit	10	25	23.15
Dehusk	minit	10	25	23.15
Penyejukbekuan kebuk krio	minit	10	25	23.15
Proses keluar kebuk krio	minit	10	25	23.15

(Samb.)

Lampiran 14.3: (Samb.)

Item	Unit	Kuantiti	Harga	RM/tahun
Proses bungkus	minit	10	25	23.15
Jumlah kos berubah				3,556.76
Kos tetap (susut nilai @ 10% setahun)		10.0%	1,260,000	105.00
Jumlah kos				3,661.76
Margin bersih				646.19
Kos pengeluaran	15	11.44		
Margin keuntungan (15%)	15%	2.02		
Anggaran harga jualan (ex-factory)		13.46		
Titik Pulang Modal		1677.33		Biji

Lampiran 14.4: Anggaran kos pengeluaran dan pendapatan Nangka sejuk beku (J33) teknik *blast freezing* (pemprosesan minimum)

Item	Unit	Kuantiti	Harga	RM/pek
Jualan				
Nangka sejuk beku (<i>pulp</i>)	<i>tray</i>	320.00	14.64	4,685.40
Jumlah jualan				4,685.40
Kos berubah				
Pembelian buah nangka	kg	15	3.5	1,890.00
Penghantaran buah (ladang - warehouse)	<i>per trip</i>	1	200.00	200.00
Pembungkusan	unit	80	0.05	20.00
<i>Vacuum pack</i>	unit	80	0.60	48.00
<i>OPP Tape</i>	pcs	80	0.5	200
Kos <i>sticker</i>	pcs	80	0.5	200
Elektrik	<i>lump sum</i>	1	347	842.34
Kos pentadbiran	<i>lump sum</i>	320.00	2.5	200.00
Klorin dan <i>sanitise</i>	pcs/L	1	0.12	46.88
Kos palet (kayu/plastik)	palet	1	50.00	46.30
Cold room (7 hari)	<i>lump sum</i>	1	17.01	22.05
Upah kerja:				
Unload buah daripada lori	minit	10	25	23.15
<i>Sanitise</i>	minit	10	25	23.15
Pengasingan buah (<i>segregation</i>)	minit	10	25	23.15
<i>Dehusk</i>	minit	10	25	23.15
Penyejukbekuan kebuk krio	minit	10	25	23.15
Proses keluar kebuk krio	minit	10	25	23.15
Proses bungkus	minit	10	25	23.15
Jumlah kos berubah				3,877.59
Kos tetap (susut nilai @ 10% setahun)		10.0%	1,260,000	105.00

(Samb.)

Lampiran 14.4: (Samb.)

Item	Unit	Kuantiti	Harga	RM/pek
Jumlah kos				3,982.59
Margin bersih				702.81
Kos pengeluaran	15	12.45		
Margin keuntungan (15%)	15%	1.87		
Anggaran harga jualan (<i>ex-factory</i>)		14.31		
Titik Pulang Modal		1,559.77	biji	

