

## Kuini sebagai produk *niche* baharu dalam industri asas makanan

(*Kuini* as new niche product in food-based industry)

Hazniza Adnan, Zul Helmey Mohamad Sabdin, Hadijah Hassan dan Mohd. Shukri Mat Ali@Ibrahim

### Pengenalan

Kuini atau nama saintifiknya *Mangifera odorata* merupakan salah satu spesies mangga liar dalam famili Anacardiaceae yang berasal dari Malaysia, terutamanya di hutan dan ditanam di kawasan kebun kecil. Pokok kuini mempunyai ketinggian 10 – 15 m. Buahnya berbentuk bujur terbalik atau lonjong dengan warna kulitnya hijau kekuningan serta wujud bintik-bintik hitam pada kulitnya. Isi buahnya berwarna jingga atau jingga kemerahan, padat, berjus, sederhana serat, masam manis ketika masak dan amat manis jika masak ranum. Buah kuini mempunyai keistimewaan yang tersendiri kerana bau atau aroma yang sangat wangi dan dapat dihidu dari jauh. Buah kuini biasanya dimakan segar, boleh dibuat sambal atau diproses menjadi jus dan buah yang muda sering dibuat jeruk. Seperti spesies mangga lain, kuini juga memerlukan keadaan cuaca kemarau dan kering 20 – 35 hari untuk mengeluarkan bunga. Di Malaysia, pokok kuini akan mengeluarkan bunga dua kali setahun iaitu pada bulan Januari – April dan mula berbuah pada musim utama iaitu bulan Mei – Jun (dan juga berbuah di luar musim pada bulan November – Disember). Walau bagaimanapun, di luar musim kebanyakan bunga dan putik buah akan gugur disebabkan oleh musim hujan. Pada musim utama, pokok kuini boleh menghasilkan buah 1 – 2 t/ha dan boleh mencapai 5 t/ha bergantung kepada umur pokok dan pengurusan agronomi ladang yang baik (*Gambar 1*).

Kuini ialah buah yang mengandungi nutrien yang baik untuk kesihatan. Penyelidikan dan pembangunan oleh MARDI ke atas kuini telah bermula sejak 2006 yang meliputi aspek pencirian akses, peningkatan skala, penilaian hasil dan kualiti serta pemuliharaan spesies termasuk spesies mangga tempatan lain seperti bacang (*M. foetida*), binjai (*M. caesia*) dan bambangan (*M. pajang*) yang berpotensi untuk dikomersialkan. Penanaman kuini yang dibangunkan oleh MARDI telah bermula sejak 2008 dan hingga kini terdapat 400 pokok kuini telah ditanam di Sintok, Kedah. Terdapat lima akses elit telah dipilih untuk kajian peningkatan skala ini iaitu Acc. 103 (Kijal, Terengganu), Acc. 102 (Simpang Renggam, Johor), Acc. 035 (Melaka Pindah, Melaka), Acc. 082 (Hulu Langat, Selangor) dan Acc. 101 (Changloon, Kedah). Akses-akses elit terbaik ini dipilih berdasarkan prestasi pertumbuhan, ciri morfo-agronomik, hasil dan kualiti buah yang baik serta kajian persepsi orang awam. Kuini yang dibangunkan



Pokok kuini berbunga pada musim utama di MARDI Sintok



Keadaan ladang kuini yang sedang berbunga



Buah kuini dibalut selepas putik buah mencapai saiz 19 – 20 cm untuk mencegah serangga perosak



Buah kuini yang matang di tuai selepas 12 minggu berputik



Buah kuini matang



Buah kuini masak

*Gambar 1. Buah kuini yang dibangunkan oleh MARDI Sintok*

oleh MARDI adalah berkualiti tinggi berbanding dengan kuini yang ditanam di kampung yang isinya agak berserat dan rasa yang kurang manis.

Sehingga kini, penyelidikan kuini masih lagi dalam pelaksanaan. Kesyukuran ini penting untuk memastikan pembangunan keselamatan tumbuhan dan kawalan variasi tumbuhan diteruskan seperti yang dirancang dalam RMK-11 dan Akta AgroMakanan Kebangsaan dapat dicapai. Maklumat berkaitan kualiti dan penilaian aksesori elit kuini terpilih yang telah diperolehi dalam kajian terdahulu telah digunakan dalam kajian selanjutnya. Selain buah kuini segar, kajian penyelidikan akan memberi tumpuan kepada mempelbagaikan penggunaan kuini dan memaksimumkan manfaat yang boleh diperolehi agar dapat menarik dan meningkatkan keyakinan petani, seterusnya merangsang pengeluaran, permintaan dan pasaran di samping dapat menegakkan kuini sebagai produk *niche* dalam industri asas makanan.

Produk *niche* merupakan produk yang ditujukan kepada kluster tertentu dalam industri dan pasaran yang besar. Kebiasaannya harga produk *niche* adalah lebih mahal daripada produk generik dan ini disebabkan produk *niche* memenuhi permintaan golongan tertentu yang menjurus kepada harga in-elastik. Keadaan in-elastik merujuk kepada kuantiti statik sesuatu produk apabila berlaku perubahan harga dan ini bermaksud apabila harga naik, kuasa membeli akan kekal sama. Apabila harga produk jatuh, kuasa membeli juga akan kekal sama dan tidak berubah. Secara amnya, kuini berpotensi tinggi untuk dibangunkan sebagai produk *niche* berdasarkan kualiti buah yang tinggi, nilai pemakanan yang berkhasiat dan kandungan sebatian tertentu yang spesifik untuk golongan sasaran. Sejak dahulu kuini telah digunakan sebagai bahan dalam perubatan tradisional dan ini membuktikan kuini mengandungi sebatian aktif dengan kesan penyembuhan. Setakat ini, penentuan dan pengenalpastian sebatian aktif dalam kuini masih lagi dilaksanakan dan dijangkakan hasil penyelidikan ini akan melonjakkan nilai pasaran ke atas kuini pada masa hadapan.

### **Nilai pemakanan buah kuini**

Analisis proksimat telah dijalankan dengan tujuan untuk membangunkan pelabelan nutrisi serta penentuan kualiti dan keselamatan mikrobial makanan ke atas kuini. Data menunjukkan kuini kaya dengan nilai pemakanan dan vitamin yang diperlukan untuk kesihatan seperti dalam *Jadual 1*. Nilai karbohidrat, protein dan tenaga bagi pulpa serta kulit kuini tidak banyak berbeza kecuali kandungan lemak yang agak tinggi di dalam kulit berbanding dengan pulpa. Data juga menunjukkan kulit kuini mengandungi tenaga yang hampir sama dengan pulpa dan ini menunjukkan kulit kuini juga berkeupayaan menjadi sumber tenaga dan membekalkan nutrien tambahan dalam diet.

Jadual 1. Nilai pemakanan di dalam pulpa dan kulit kuini

		Pulpa	Kulit
Karbohidrat	g/100 g	83.45	81.43
Protein	g/100 g	5.10	5.33
Lemak	g/100 g	0.36	2.15
Tenaga	kcal/100 g	357	366
Vitamin A (beta karotena)	mg/100 g	3.17	7.18
Vitamin B1 (tiamina)	mg/100 g	td	3.23
Vitamin B2 (riboflavin)	mg/100 g	td	6.45
Vitamin C (asid askorbik)	mg/100 g	23.69	20.16
Asid laktik	%	1.108	0.824
Asid tartarik	%	0.088	0.140
Asid asetik	%	0.195	0.044
Asid malik	%	0.017	0.003
pH		4.5	5.0
Jumlah pepejal larut	°Brix	3.40	2.17

td: tiada ditemui

Pulpa dan kulit kuini mengandungi vitamin C yang tidak jauh berbeza, manakala vitamin A di dalam kulit adalah lebih tinggi berbanding dengan pulpa. Kulit kuini mangandungi vitamin B1 dan B2, tetapi vitamin ini tidak dapat dikesan di dalam pulpa. Ini berkemungkinan nilai yang wujud adalah terlalu rendah dan tidak dapat dikesan. Keadaan ini terjadi kepada mangga Cokanan di mana kandungan vitamin B1 dan B2 adalah sangat rendah. Kandungan asid organik menunjukkan pulpa dan kulit kuini mempunyai nilai asid laktik yang tinggi, diikuti oleh asid asetik dan asid tartarik. Asid malik pula didapati hadir dalam kuantiti yang rendah dalam pulpa dan kulit.

Kajian selanjutnya juga telah dijalankan untuk mengenal pasti bahan fitokimia yang bermanfaat yang telah diterokai melalui teknologi biopemprosesan kuini. Kuini merupakan buah berkhasiat yang menunjukkan ciri-ciri nutrisi yang sesuai untuk fermentasi asid laktik.

Selain dimakan segar, kaedah biopemprosesan kuini juga telah diterokai untuk membangunkan produk kuini difermentasi yang mengandungi nilai nutrisi yang tinggi dan baik untuk kesihatan. Maklumat kajian ini menunjukkan kuini kaya nutrisi dan bermanfaat kepada kesihatan, maka kebaikan ini dapat menarik pasaran, meningkatkan permintaan ke atas penggunaan kuini seterusnya membuka peluang pasaran baharu kepada pekebun dan penjaan produk baharu dalam industri asas makanan.

### Nilai fitokimia dalam buah kuini dan kuini difermentasi

Nilai pemakanan yang terdapat dalam pulpa dan kulit kuini menunjukkan kuini sesuai diterokai melalui teknologi biopemprosesan seperti fermentasi. Proses fermentasi merupakan teknologi hijau dalam menghasilkan sebatian metabolit dan berkeupayaan meningkatkan kandungan sebatian bioaktif, aktiviti antioksidan dan nilai berfungsi yang bermanfaat untuk kesihatan. Inokulum *Gluconacetobacter* sp. didapati sangat sesuai untuk fermentasi kuini dan telah berjaya menghasilkan kuini difermentasi dengan nilai nutrien yang tinggi. Semasa proses fermentasi kuini, enzim yang dihasilkan oleh *Gluconacetobacter* akan menghasilkan asid askorbik yang merupakan agen penurunan yang efektif dan berkuasa menurunkan pembentukan

radikal bebas. Metabolisme enzim seterusnya akan memecahkan sebatian fenolik kepada metabolit yang lebih aktif, meningkat keasidan dan kandungan asid asetik di dalam hasilan kuini difermentasi. Peningkatan asid asetik dalam hasilan kuini difermentasi berlaku apabila gula di dalam kuini diubah kepada asid asetik semasa proses fermentasi.

Sebatian fenolik dan flavonoid dalam tumbuhan merupakan antioksidan semula jadi dan penyumbang utama kepada aktiviti antioksidan dan antimikrobial. *Jadual 2* menunjukkan nilai kandungan fitokimia kuini dan kuini difermentasi. Kandungan sebatian fenolik, flavonoid dan keasidan dalam hasilan kuini difermentasi adalah lebih tinggi berbanding dengan pulpa dan kulit kuini segar. Aktiviti biokimia di dalam pulpa, kulit dan pulpa difermentasi menunjukkan kuini mengandungi sebatian fitokimia seperti sebatian fenolik dan flavonoid yang baik untuk kesihatan. Fermentasi ke atas kulit kuini menunjukkan jumlah flavonoid telah meningkat dalam hasilan kuini difermentasi. Flavonoid merupakan pigmen yang larut air dan penting dalam penjagaan kesihatan kerana berkeupayaan meningkatkan sensitiviti insulin dan mengurangkan pembentukan radikal bebas terutama kepada pesakit diabetik. Penurunan dan kenaikan nilai dalam kandungan sebatian fitokimia berlaku selepas kuini difermentasi dan ini adalah akibat penggunaan dan penjaan sebatian tertentu berlaku pada masa yang sama.

Antioksidan penting untuk kesihatan dan didapati dapat mengawal atau mencegah penyakit kronik. Proses fermentasi telah mengubah ciri biokimia dalam hasilan kuini difermentasi dan berlaku perubahan dalam aktiviti antioksidan disebabkan perubahan kepada sebatian fitokimia sedia ada.

Jadual 2. Nilai fitokimia di dalam kuini dan kuini difermentasi

	Pulpa	Kulit	Pulpa difermentasi	Kulit difermentasi
pH	4.4	4.9	3.6	3.7
Asid asetik (%)	6.67	9.33	76.00	82.67
Jumlah pepejal larut (°Brix)	5.33	4.60	4.67	3.53
Jumlah fenolik (mg GAE/g DW)	48.73	223.73	232.80	2148.20
Jumlah flavonoid (mg QE/g DW)	98.33	3277.78	89.39	1958.75
Kuasa penurunan antioksidan (mg AAE/g DW)	330.93	8353.14	179.04	1829.92
Aktiviti antioksidan (Perencatan, %)	18.76	73.06	29.96	92.57

Nota: GAE, *gallic acid equivalent*; QE, *quercetin equivalent*; AAE, *ascorbic acid equivalent*

Dalam industri makanan, antioksidan telah digunakan untuk memanjangkan jangka hayat dan merencat keasidan dalam daging, ayam dan ikan. Manakala dalam produk bakeri, antioksidan telah digunakan untuk meningkatkan kualiti dan nilai nutrisi dalam produk tersebut. Mengikut trend semasa, sesuatu produk yang dapat memberi manfaat dengan kesan yang spesifik kepada kesihatan merupakan faktor penting kepada kejayaan produk tersebut dalam industri makanan. Justeru, kelebihan dari segi nutrisi dan sebatian bioaktif amat berpotensi untuk menjadikan hasil daripada kuini sebagai produk makanan berfungsi pada masa hadapan.

### **Kesimpulan**

Kesedaran awam yang semakin meningkat untuk penjagaan kesihatan telah menyumbang kepada peningkatan penjanaan produk makanan berfungsi bernilai tinggi. Hasil penyelidikan yang telah dijalankan menunjukkan kuini berpotensi untuk dibangunkan menjadi produk makanan berfungsi yang bernilai tinggi. Berdasarkan ciri, kandungan fitokimia dan sebatian bioaktif, kuini berpotensi dijana sebagai salah satu produk *niche* berciri kesihatan yang disasarkan kepada pengidap diabetik serta makanan tambahan untuk warga emas dan ahli sukan. Kesan perencatan bakteria oleh kuini dan hasil kuini difermentasi masih dalam peringkat kajian. Hasil kajian awal menunjukkan terdapat kesan positif dengan nilai profilaktik ke atas bakteria tertentu. Aktiviti perencatan bakteria yang sedang dikesan ini akan menambah nilai kuini melalui aktiviti farmakologi dalam mengawal bakteria dalam penyakit tertentu untuk kajian seterusnya. Ini bakal menjadikan kuini sebagai salah satu buah bernutrisi dan tanaman berdaya saing di Malaysia.

### **Penghargaan**

Pengarang mengucapkan terima kasih kepada kumpulan penyelidik yang terdiri daripada Pn. Nur Diyana Alyas, En. Muhammad Anas Othaman, Pn. Nur Yuhasliza Abdul Rashid, Dr. Mohd. Norfaizal Ghazalli dan pegawai sokongan Pn. Nur Syafiqah Nadrah Ramli serta individu lain yang pernah terlibat secara tidak langsung dalam kajian ini. Pengarang juga mengucapkan terima kasih atas sokongan yang diberikan oleh MARDI bawah dana projek PRF407 sepanjang pelaksanaan penyelidikan ini.

## Bibliografi

- Adnan, H., Ali, M.S.M., Hassan, H., Ghazalli, M.N., Sabdin, Z.H.M., Manan, M.A. dan Ramli, N.S.N. (2019). Acetic acid fermentation of kuini (*Mangifera odorata*) and its potential substrate for human health. *Journal of Engineering* 2(1): 45 – 50
- Adnan, H., Ali, M.S.M., Hassan, H., Manan, M.A., Ghazalli, M.N. dan Ramli, N.S.N. (2018). Bioassay-guided of fresh and fermented kuini (*Mangifera odorata*) extracts on the antibacterial activity. *International Journal of Agriculture, Forestry and Plantation* 7: 27 Jumlah 32
- Adnan, H., Othaman, M.A. dan Alyas, N.D. (2017). Fermentation characteristic of kuini (*Mangifera odorata*) and its potential substrate to acetic acid bacteria. *Proceeding of International Food Research Conference*, m.s. 456 – 459
- Alyas, N.D., Othaman, M.A., Adnan, H., Abdul-Rahman, S., Abd-Rashid, N.Y. dan Aziz, N. (2017). Proximate composition and vitamins of *Mangifera odorata* from fruit flesh and peel. *Proceedings of International Food Research Conference* m.s. 309 – 312. Serdang: UPM
- Barreto, J.C., Trevisan, M.T. dan Hull, W.E. (2008). Characterization and quantitation of polyphenolic compounds in bark, kernel, leaves and peel of mango (*Mangifera indica* L.). *Journal Agriculture Food Chemistry* 56: 5599 – 5610
- Benzie, I.F. dan Strain, J.J. (1996). The ferric reducing ability of plasma as a measure of “antioxidant potential”. *Analytical Biochemistry* 239: 70 – 76
- Brooke, P. dan Lau, C.Y. (2013). Nutritional value and economic potential of underutilised *Mangifera* species in Bungai Area, Sarawak, Malaysia. *Acta Horticulturae*. Diambil pada 7 Ogos 2018 dari <http://www.nal.usda.gov>
- Fern, K. (2014). *Mangifera odorata*. Tropical Plants Database. Diambil pada 18 April 2020 dari <http://www.worldagroforestry.org/>.
- Keshk, S.M. (2014). Vitamin C enhances bacterial cellulose production in *Gluconacetobacter xylinus*. *Carbohydrate Polymer* 99: 98 – 100
- Mytilinaios, I., Salih, M., Schofield, H.K. dan Lambert, R.J.W. (2012). Growth curve prediction from optical density data. *International Journal of Food Microbiology* 154: 169 – 176
- Othaman, M.A., Alyas, N.D., Lazim, M.I.M., Rashid, N.Y.A., Adnan, H., Aziz, N., Manan, M.A., Hassan, H., Ghazalli, M.N. dan Ali@Ibrahim, M.S.M. (2018). Evaluation of *Mangifera odorata* fruit matrix as growth substrate and carrier medium for probiotic bacteria. *International Conference on Beneficial Microbes*. The Waterfront Hotel, Kuching, Sarawak, m.s.59
- Pla, M.L., Oltra, S., Esteban, M.D., Andreu, S. dan Palop, A. (2015). Comparison on primary models to predict microbial growth by the plate count and absorbance methods. *BioMed Research International*. Vol. 2015, Article ID365025. Hindrawi Publishing Corporation
- Raspor, P. dan Goranovic, D. (2008). Biotechnological applications of acetic acid bacteria. *Critical Review in Biotechnology* 28(2): 101 – 24
- Mirfat, A. H. S., Salma, I. dan Razali, M. (2016). Natural antioxidant properties of selected wild *Mangifera* species in Malaysia. *Journal of Tropical Agriculture and Food Science* 44 (1): 63 – 72
- Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., CisnerosZevallos, L. dan Byrne, D.H. (2006). Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. *Journal of Food Composition and Analysis* 19(6 – 7): 669 – 675
- Yassine, F., Bassil, N., Flouty, R., Chokr, A., El Samrani, A., Boiteux, G. dan El Tahchi, M. (2016). Culture medium pH influence on *Gluconacetobacter* physiology: Cellulose production rate and yield enhancement in presence of multiple carbon sources. *Carbohydrate Polymers* 146: 282 – 291
- Yates, G.T. dan Smotzer, T. (2007). On the lag phase and initial decline of microbial growth curves. *Journal of Theoretical Biology* 244: 511 – 517

### **Ringkasan**

Dalam lebih sedekad penyelidikan, MARDI telah berjaya membangunkan buah *kuini* (*Mangifera odorata*) berkualiti tinggi yang kaya dengan nilai nutrisi dan fitokimia bermanfaat. *Kuini* dan hasilan terfermentasinya telah menunjukkan ia sumber kepada fenolik dan kandungan antioksidan yang berperanan dalam kesejahteraan kesihatan. Manfaat daripada fitokimia di dalam *kuini* menunjukkan buah *kuini* berpotensi untuk dibangunkan sebagai produk niche baharu dalam industri asas tani. Kumpulan berfungsi sebatian di dalam *kuini* sesuai disasarkan kepada kumpulan terpilih seperti pesakit diabetik dan sebagai makanan tambahan kepada warga emas dan ahli sukan. Kajian awal juga mendapati aktiviti positif ke atas antibakteria telah menunjukkan kehadiran nilai propilaktik di dalam *kuini*. Maka, dengan kemajuan yang dicapai telah meletakkan *kuini* sebagai salah satu tanaman berdaya saing di pasaran dan produk berkaitan kesihatan *niche* baharu yang berpotensi pada masa terdekat.

### **Summary**

In a more than a decade of keen research, MARDI has successfully developed a high quality of *kuini* (*Mangifera odorata*) fruits that are rich in nutritional contents and beneficial phytochemicals. *Kuini* and its fermented products have revealed a good source of phenolics and antioxidant contents that were known for health wellness. The beneficial phytochemicals in *kuini* suggested that the fruits are potential to be developed as a new niche-product in agro-base industry. The functional groups of compounds present in *kuini* were vulnerable to a specific group as such diabetic patient and as a food supplement for elderly and athletes. The preliminary study also found positive antibacterial activity that indicated a present of prophylactic property in *kuini*. Thus, these establishments therefore could position *kuini* as one of emerging crop on the market and a potential new-niche of health-related product in a near future.

### **Pengarang**

Hazniza Adnan (Datin Dr.)  
Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM  
43400 Serdang, Selangor  
E-mel: hazniza@mardi.gov.my

Zul Helmey Mohamad Sabdin  
Pusat Penyelidikan Hortikultur  
MARDI Sintok  
06050 Bukit Kayu Hitam, Kedah

Hadijah Hassan (Dr.)  
Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM  
43400 Serdang, Selangor

Mohd. Shukri Mat Ali@Ibrahim (Dr.)  
Pusat Penyelidikan Hortikultur  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM  
43400 Serdang, Selangor