

## Serbuk nanas pengeringan dram (Drum dried pineapple powder)

Zuwariah Ishak, Saiful Bahri Sa'ari, Syahida Maarof, Rodhiah Razali dan Mohd Fakhri Hashim

### Pengenalan

Serbuk buah-buahan tropika mempunyai potensi eksport yang besar disebabkan kestabilan produk, pengendalian produk serta jumlah produk yang banyak untuk dipasarkan. Serbuk buah-buahan tropika merupakan ramuan makanan bagi produk makanan bayi, minuman, bakeri dan lain-lain. Kajian terdahulu menunjukkan nanas (*Ananas comosus*) merupakan buah tropika yang mempunyai kandungan vitamin C yang tinggi (224 mg/g). Secara umumnya, nanas dimakan segar atau dijadikan pelbagai produk makanan seperti jus, nanas dalam tin, jem dan lain-lain lagi.

Sejak dahulu lagi, pemasaran nanas segar mengalami masalah dari segi pengendalian lepas tuai seperti masalah pengangkutan kerana buah yang lembut, sangat mudah rosak, penguraian rasa, penurunan jumlah gula dan mikroorganisma. Alternatif bagi permasalahan ini adalah penghasilan serbuk nanas yang lebih stabil semasa proses import dan eksport, mempunyai jangka hayat produk yang panjang dan pengendalian yang mudah semasa pengangkutan. Serbuk nanas berwarna kekuningan, bernutrisi dan mempunyai rasa yang unik. Serbuk nanas mengandungi vitamin dan antiokksida yang mempunyai manfaat yang baik kepada kesihatan manusia. Di samping itu, kegunaan serbuk nanas adalah untuk makanan tambahan (*supplement*), bakeri dan konfeksioneri, makanan konvenien, produk tenusu dan lain-lain. Nanas mempunyai kandungan lembapan yang tinggi iaitu lebih daripada 60% dan mudah rosak, di mana pertumbuhan mikroorganisma akan memendekkan jangka hayat buah tersebut.

Penghasilan serbuk nanas biasanya melibatkan teknik pengeringan yang menggunakan pengering kabinet untuk proses dehidrasi. Namun, teknik ini memberi kesan kepada kualiti, mikrobiologi dan jangka hayat produk. Teknik pengeringan dram merupakan alternatif kepada pengeringan kabinet yang menjamin kualiti produk serta kestabilan nutrien serbuk nanas. Selain itu, teknik pengeringan sembur (*spray drying*) juga merupakan salah satu kaedah pengawetan secara pengeringan, iaitu menghasilkan keterlarutan yang tinggi bagi serbuk buah-buahan yang dihasilkan. Namun, teknik pengeringan sembur ini akan mengurangkan jumlah serat tidak larut kerana proses penapisan serat bagi sampel buah-buahan perlu dilakukan terlebih dahulu bagi menghasilkan turasan jernih. Teknik pengeringan sejuk beku

(*freeze drying*) boleh juga digunakan dalam penghasilan serbuk buah-buahan iaitu dapat mengekalkan antiokksida, vitamin dan fitokimia, namun begitu ia melibatkan kos yang tinggi.

Proses pengeringan dram merupakan salah satu teknik dalam penghasilan serbuk buah-buahan. Pengeringan dram tidak melibatkan penurasan serat tidak larut, dengan itu serbuk buah-buahan yang dihasilkan dapat mengekalkan kandungan gentian serat yang tinggi. Potensi serbuk nanas melalui pengeringan dram dikaji dari segi nilai fizikal dan antiokksida serbuk nanas MD2 berbanding dengan buah segar.

### Pengeringan dram

Pengeringan dram berkembar (R. Simon Ltd. Nip Feed Test Machine, Model 4766, Nottingham, UK) digunakan dalam proses pengeringan *slurry* buah-buahan. Saiz dram pada alat pengeringan tersebut ialah 30 cm diameter x 20 cm panjang (kapasiti isi padu = 19 L). Pusingan dram dilaraskan pada kelajuan 130 rpm dengan tekanan stim 6 bar dan 0.1 mm jarak dram. Sebanyak 250 g *slurry*/minit dikeringkan pada setiap kumpulan secara berterusan sehingga *slurry* buah-buahan dihasilkan menjadi kepingan nipis yang kering melalui kikisan bilah pisau setiap dram. Serbuk buah-buahan terhasil dengan mengisar kepingan-kepingan *slurry* kering dengan mesin pengisar (Toshiba, Jepun) dan saiz serbuk nanas adalah kurang daripada 200  $\mu\text{m}$ . Selain itu, kepingan *slurry* kering yang terhasil daripada pengeringan dram juga boleh dijadikan *flake* buah-buahan bagi menghasilkan tekstur yang berbeza kepada produk siap.

### Proses penghasilan serbuk nanas pengeringan dram

Serbuk nanas dihasilkan menggunakan nanas varieti MD2 kerana kandungan nutriennya yang lebih tinggi berbanding dengan varieti lain. Varieti utama nanas yang ditanam bagi tujuan komersial di Malaysia antaranya ialah MD2, Moris, Nanas Sarawak, Yankee, Gandul, Josapine, Maspine dan N36. Kajian terdahulu melaporkan bahawa nanas varieti MD2 menunjukkan indeks kemanisan tertinggi dan indeks astringen terendah dari segi sifat fizikokimia dan juga mempunyai kandungan sebatian bioaktif, kapasiti antiokksida dan aktiviti enzim bromelin yang tertinggi berbanding dengan kultivar lain. Tepung keledek Anggun digunakan sebagai pengganti maltodekstrin iaitu agen pembawa (*carrier*) bagi proses pengeringan dram ini. Kaedah pemprosesan tepung keledek Anggun adalah berdasarkan kajian MARDI yang terdahulu. Agen pembawa seperti maltodekstrin, gam *Arabic*, kanji (jagung, ubi kayu, kentang, ubian dan lain-lain) digunakan semasa proses pengeringan serbuk buah-buahan untuk kestabilan serbuk tersebut daripada *hygroscopic* (penyerapan lembapan daripada udara) yang menyebabkan serbuk tersebut mengental. Kelebihan tepung keledek Anggun

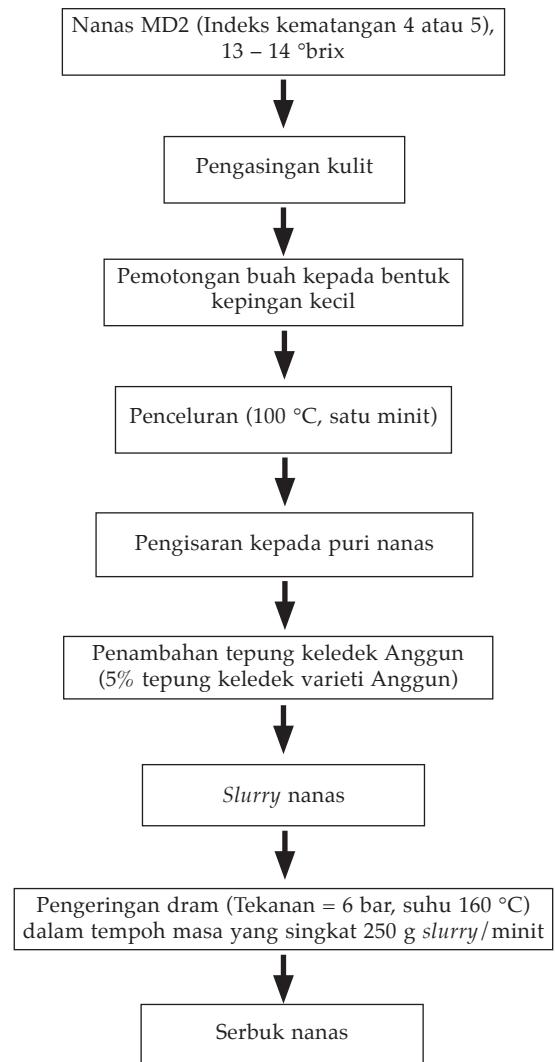
sebagai agen pembawa adalah untuk menambah baik nilai nutrisi serbuk buah-buahan seperti kandungan mineral, antosianin, vitamin serta kanji.

Pemprosesan serbuk nanas pengeringan dram ditunjukkan seperti dalam *Carta alir 1*. Nanas varieti MD2 dipilih berasaskan indeks kematangan empat atau lima, iaitu tahap kemanisan ialah 13 – 14 °brix (*Gambar 1*). Kulit buah nanas dikupas seterusnya isi nanas dipotong kepada kepingan/hirisian kecil (*Gambar 2*). Kepingan-kepingan nanas kecil ini kemudiannya dicelur selama satu minit pada suhu 100 °C (*Gambar 3*) dan dikisar menggunakan mesin pengisar bagi menghasilkan puri nanas. Tepung keledek Anggun (5%) ditambah ke dalam puri nanas dan campuran digaul dengan sekata. *Slurry* nanas akan melalui proses pengeringan dram (tekanan = 6 bar, suhu 160 °C) dalam tempoh masa 250 g *slurry*/minit (*Gambar 4*) dan menghasilkan kepingan *slurry* kering seperti dalam *Gambar 5*. Seterusnya kepingan *slurry* kering ini dikisar menggunakan mesin pengisar bagi penghasilan serbuk nanas (*Gambar 6*) bersaiz kurang daripada 200 µm.

### Ciri-ciri fizikokimia serbuk nanas

Pencirian serbuk nanas dari segi fizikal dan kimia ditentukan. Warna serbuk nanas berbeza daripada buah segar disebabkan kandungan gula dalam sampel buah yang menyebabkan pengkaramelan atau tindak balas *Maillard* berlaku. Nanas segar menunjukkan nilai warna yang lebih kekuningan (Nilai  $b^*$  = 23) berbanding dengan serbuk nanas MD2 ( $b^*$  = 18). Penentuan aktiviti air ( $a_w$ ) adalah penting untuk meramal jangka hayat sesuatu produk makanan. Semakin tinggi nilai  $a_w$  semakin kurang tempoh jangka hayat sesuatu makanan. Teknik pengeringan dram dapat menghasilkan serbuk nanas kering yang mempunyai nilai  $a_w$  0.17. Ini bermaksud produk serbuk nanas ini lebih stabil semasa penyimpanan dan mempunyai jangka hayat yang panjang dengan teknik penyimpanan yang betul.

*Jadual 1* menunjukkan ciri-ciri nanas MD2 segar, serbuk nanas MD2 (pengeringan dram) dan tepung ubi keledek varieti Anggun K5. Semasa proses pengeringan, pengaktifan enzim oksidatif seperti *polyphenoloxidase* dan *peroxidase* menyebabkan kehilangan sebatian fenolik. Tambahan lagi, aktiviti pemerangkapan (*scavenging*) radikal (DPPH) dalam serbuk buah adalah lebih rendah (89.54% penyerapan) berbanding dengan buah segar (103.97% penyerapan). Hal ini disebabkan oleh penguraian sebatian fitokimia semasa rawatan haba. Pengeringan dram secara tidak langsung boleh menjaskan aktiviti penyingkiran radikal bebas dalam serbuk nanas berbanding dengan buah segar. Nilai FRAP yang tinggi menunjukkan kandungan antioksida yang tinggi kerana nilai FRAP berdasarkan penurunan ion ferik, di mana antioksida sebagai agen penurunan.



Carta alir 1. Proses penghasilan serbuk nanas



Gambar 1. Nanas MD2



Gambar 2. Hirisan nanas



Gambar 3. Penceluran hirisan nanas



Gambar 4. Pengeringan serbuk nanas menggunakan dram



Gambar 5. Pengeringan dram menghasilkan bentuk kepingan (flakes) sebelum dikisar menjadi serbuk



Gambar 6. Serbuk nanas MD2

Jadual 1. Ciri-ciri nanas MD2 segar, serbuk nanas MD2 (pengeringan dram) dan tepung ubi keledek varieti Anggun K5

Analisis		Nanas MD2 segar (asas basah)	Serbuk nanas MD2 (asas kering)	Tepung keledek Anggun K5 (asas kering)
Warna	L	59.16	56.09	63.54
	a	-1.81	8.83	5.83
	b	23.46	18.69	8.95
Kelembapan		60.56	4.87	4.31
$a_w$		0.54	0.17	0.42
pH		3.52	4.07	5.67
FRAP (g/100 g FeSO <sub>4</sub> )		0.33	0.92	0.98
DPPH (% penyerapan)		103.97	89.54	87.80
TPC (g/100 g GAE)		0.47	1.45	0.95

Peningkatan nilai FRAP sebanyak 2.8 kali ganda bagi serbuk nanas MD2 (0.92 g/100 g FeSO<sub>4</sub>) berbanding dengan MD2 segar (0.332 g/100 g FeSO<sub>4</sub>) menunjukkan serbuk nanas masih mengekalkan kandungan antioksida yang tinggi. Nilai antioksida yang tinggi akan membantu melawan aktiviti radikal bebas yang amat berbahaya dalam tubuh. Radikal bebas dikaitkan dengan pelbagai penyakit seperti diabetes, jantung dan kanser.

Jumlah kandungan fenolik (*Total phenolic content*) serbuk nanas didapati meningkat melalui pengeringan dram. Terdapat tiga kali peningkatan pada nilai jumlah kandungan fenolik dalam serbuk nanas (1.45 g/100 g GAE) berbanding dengan buah segar (0.467 g/100 g GAE). Hal ini disebabkan *slurry* buah yang melalui proses pengeringan dram hanya mengambil masa yang singkat untuk dikeringkan menjadi serbuk. Kajian terdahulu berkaitan kesan proses pengeringan buah epal merumuskan bahawa kaedah pengeringan yang berbeza boleh menyebabkan peningkatan sebanyak 10 kali jumlah kandungan fenolik dalam buah epal. Peningkatan jumlah kandungan fenolik melalui proses pengeringan disebabkan oleh pembebasan sebatian fenolik kepada dinding sel tumbuhan. Kandungan fenolik merujuk kepada sebatian kimia yang dapat memberikan tindak balas pertahanan dalam tumbuhan. Oleh itu, jumlah kandungan fenolik yang tinggi dapat melindungi kerosakan oksidatif dalam tubuh, seterusnya mengurangkan risiko penyakit seperti diabetes, tekanan darah tinggi, kanser serta bertindak sebagai antipenuaan.

### **Aplikasi serbuk nanas**

Aplikasi serbuk nanas adalah meluas seperti penghasilan jus, jeli, jem, kek, aiskrim, yogurt dan lain-lain. Ramuan asas dalam penghasilan produk makanan dan minuman berasaskan buah-buahan merangkumi serbuk buah-buahan dan pulpa buah-buahan. Serbuk buah-buahan banyak terdapat di pasaran kerana mudah dikendalikan, stabil dari segi kualiti dan produk adalah sesuai untuk digabungkan dalam pemprosesan pelbagai jenis produk makanan dan minuman. Selain industri makanan dan minuman, serbuk nanas boleh diaplikasikan dalam industri berasaskan kosmetik dan farmaseutikal. Ini kerana serbuk nanas yang digunakan masih lagi mengekalkan aroma buah serta mengandungi nilai nutrisi berbanding dengan bahan-bahan tiruan yang menyerupai serbuk buah-buahan ke dalam produk yang akan dihasilkan.

Kepelbagaiannya jenis bahan tiruan yang sering kali ditambah ke dalam produk makanan dan minuman secara tidak langsung akan memberikan kesan kepada kesihatan pada jangka masa yang lama. Justeru, pengenalan kepada teknik pemprosesan serbuk nanas menggunakan pengeringan dram ini perlu dimaksimumkan terhadap jenis buah yang lain seperti kuini, mangga dan betik yang mempunyai khasiat tersendiri. Secara tidak langsung, serbuk buah ini akan mudah didapati sepanjang tahun dan tiada masalah bekalan buah bagi jenis buah yang bermusim. Penggunaan serbuk buah-buahan ini juga perlu diperluaskan penggunaannya kepada pelbagai jenis produk makanan dan perlu lebih kreatif agar khasiat buah, aroma serta warna semula jadi buah ini sampai kepada pengguna yang kurang menggemari buah segar.

### **Kesimpulan**

Serbuk buah nanas yang dihasilkan melalui pengeringan dram mempunyai nilai tambahan antioksida iaitu peningkatan nilai FRAP sebanyak 2.8 kali ganda dan TPC sebanyak tiga kali ganda berbanding dengan nanas segar. Pengendalian serbuk nanas juga lebih mudah dan jangka hayat yang lebih panjang kerana nilai  $a_w$  yang rendah manakala nilai warna kekuningan menghampiri nanas segar. Teknik pengeringan dram juga boleh diaplikasi terhadap pelbagai jenis buah yang mudah rosak seperti melon, tembikai, mangga, pisang, pitaya dan lain-lain. Kesimpulannya, serbuk nanas melalui proses pengeringan dram dapat mengekalkan ciri-ciri antioksida, stabil dan konvenien untuk aplikasi dalam pelbagai industri makanan.

## Bibliografi

- Annegowda, H.V., Bhat, R., Yeong, K.J., Lioung, M.T., Karim, A.A. dan Mansor, S.M. (2014). Influence of drying treatments on polyphenolic contents dan antioxidant properties of raw dan ripe papaya (*Carica papaya L.*). *Int. J. Food Prop.* 17: 283 – 292
- Chiet, C.H. (2013). Nutritional characteristics evaluation of Malaysian commercial pineapple cultivars. Master of Science (Biotechnology), Universiti Teknologi Malaysia
- Gumusay, O.A., Borazan, A.A., Ercal, N. dan Demirkol, O. (2015). Drying effects on the antioxidant properties of tomatoes and ginger. *Food Chem.* 173: 156 – 162
- Joshi, A.P.K., Rupasinghe, H.P.V. dan Khanizadeh, S. (2011). Impact of drying processes on bioactive phenolics, vitamin C and antioxidant capacity of red-fleshed apple slices. *J. Food Process. Preserv.* 35: 453 – 457
- Kamiloglu, S., Demirci, M., Selen, S., Toydemir, G., Boyacioglu, D. dan Capanoglu, E. (2014a). Home processing of tomatoes (*Solanum lycopersicum*): Effects on in vitro bioaccessibility of total lycopene, phenolics, flavonoids, and antioxidant capacity. *J. Sci. Food Agric.* 94: 2225 – 2233
- MPIB (Malaysian Pineapple Industry Board). Official Portal of Malaysian PineappleIndustry Board. Diperoleh pada 17.9.2019 dari <http://www.mpib.gov.my/web/guest/home>. Accessed 17.9.2019.
- Nora, C.D., Muller, C.D.R., de Bona, G.S., Rios, A.D.O., Hertz, P.F., deJong Jablonski, A. dan Flores, S.H. (2014). Effect of processing on the stability of bioactive compounds from red guava (*Psidium cattleyanum* Sabine) and gua biju (*Myrcianthes pungens*). *J. Food Composit. Anal.* 34: 18 – 25
- Sablani, S.S., Dannews, P.K., Davies, N.M., Walters, T., Saez, H. dan Bastarrachea, L. (2011). Effects of air and freeze drying on phytochemical content of conventional dan organic berries. *Drying Technol.* 29: 205 – 216
- Slatnar, A., Klancar, U., Stampar, F. dan Veberic, R. (2011). Effect of drying of figs (*Ficus carica L.*) on the contents of sugars, organic acids, and phenolic compounds. *J. Agric. Food Chem.* 59: 11696 – 11702
- Tun Norbrillinda, M. dan Hasri, H. (2019). Potensi ubi keledek Anggun dalam pemprosesan produk makanan: Biskut bar. *Buletin Teknologi MARDI* Bil. 15: 35 – 40
- Yang, J., Chen, J.F., Zhao, Y.Y. dan Mao, L.C. (2010). Effects of drying processes on the antioxidant properties in sweet potatoes. *Agric. Sci. China.* 9: 1522 – 1529

## **Ringkasan**

Nanas (*Ananas comosus*, varieti MD2) mempunyai kandungan lembapan yang tinggi dan mudah rosak. Oleh itu, serbuk nanas merupakan alternatif sebagai pengawetan buah dan memanjangkan jangka hayat produk. Serbuk nanas dihasilkan menggunakan proses pengeringan dram dan ciri-ciri fizikokimia serbuk nanas seperti warna, lembapan,  $a_w$ , pH dan ciri-ciri antioksida dikaji. Aktiviti antioksida juga dikaji dari segi jumlah kandungan fenolik (TPC), ferric reducing antioxidant power (FRAP) dan radical scavenging activity (DPPH) serbuk nanas. TPC serbuk nanas didapati meningkat hampir tiga kali selepas pengeringan dram berbanding dengan buah segar. Perubahan yang sama berlaku bagi FRAP iaitu serbuk nanas memberikan tiga kali ganda tinggi berbanding dengan buah segar. DPPH serbuk nanas pengeringan dram adalah lebih rendah berbanding dengan buah segar. Proses dehidrasi melalui pengeringan dram telah mengurangkan kandungan air serta  $a_w$  dan menjelaskan warna serbuk buah. Secara keseluruhannya, serbuk nanas yang melalui proses pengeringan dram dapat mengekalkan ciri-ciri antioksida, stabil dan konvenien untuk diaplifikasi dalam pelbagai industri makanan.

## **Summary**

Pineapple (*Ananas comosus*, variety MD2) has high moisture content and highly perishable. Thus, pineapple powder is an alternative for the preservation and prolong the shelflife. Pineapple powder was produced using dram drying process and the physicochemical properties of pineapple powder such as colour, moisture  $a_w$ , pH and antioxidant properties have been studied. Antioxidant activity also studied in terms of total phenolic content (TPC), ferric reducing antioxidant power (FRAP) and radical scavenging activity (DPPH) of pineapple powder. TPC was found to increase almost three times after dram drying process as compared to fresh fruits. The same trend was observed in FRAP assay where pineapple powder gave almost three times higher compared to fresh fruit. DPPH of drum dried pineapple powder was significantly low than fresh fruit. Dehydration process through dram drying was reduced the moisture content,  $a_w$  and affect the colour of powdered fruit. In overall, pineapple powder through dram drying process was able to preserved antioxidant properties, shelf stable dan convenient to apply in various food industries.

## **Pengarang**

Zuwariah Ishak

Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan,  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,  
43400 Serdang, Selangor  
E-mel: zuwariah@mardi.gov.my

Syahida Maarof, Saiful Bahri Sa'ari, Rodhiah Razali dan Mohd Fakhri Hashim  
Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan,  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,  
43400 Serdang, Selangor