

COMMUNICATION III

Perubahan Kanji dan Gula dalam Proses Kematangan Buah-buahan

RINGKASAN

Kandungan kanji dan jumlah gula telah ditentukan pada beberapa peringkat umur dan kematangan bagi pisang (Musa paradisiaca sapientum), betik (Carica papaya) dan limau (Citrus reticulata Blanco). Di dalam kesemua buah-buahan yang dikaji didapati kandungan kanji adalah tinggi pada peringkat buah yang mudah dan kemudiannya mula menurun sepanjang proses kematangan sehinggalah ke peringkat masak. Di antara ketiga-tiga buah yang dikaji, pisang didapati mengandungi kanji yang tinggi diikuti dengan buah betik dan seterusnya buah limau. Sebaliknya, paras jumlah gula pada peringkat awalnya adalah rendah dan meningkat sehingga mencapai takat masak. Buah betik (khususnya betik berisi kuning) didapati mengandungi jumlah gula yang tinggi diikuti oleh Pisang Berangan, buah limau dan Pisang Nangka. Kadar perubahan kanji dan gula berbeza mengikut jenis dan varieti buah.

SUMMARY

The content of starch and total sugars in bananas, papayas and oranges at different ages and stages of maturity have been determined. In all the fruits studied, the starch content was found to be high in younger fruits and then began to decrease as the fruits matured and ripened. Comparing all the three types of fruits studied, bananas seemed to have the highest starch content followed by papayas and oranges. The levels of sugars, on the other hand, were initially low, then continue to increase until the ripening stage. Papayas (particularly the yellow flesh) appeared to have the highest concentration of sugars, followed by Pisang Berangan, oranges and Pisang Nangka. The rates of starch and sugar changes varied with fruit types and varieties.

PENGENALAN

Walaupun terdapat banyak kaji selidik tentang aspek-aspek fisiologi dan biokimia buah-buahan yang telah dijalankan, kajian yang sama terhadap buah-buahan tempatan adalah terhad sekali. Banyak proses metabolik dan biokimia yang asas yang berlaku dalam buah-buahan, khasnya buah-buahan tempatan masih belum difahami. Penyelidikan dalam aspek ini adalah penting kerana maklumat yang diperolehi boleh menjadi penunjuk atau penanda untuk menentukan kematangan, pemasakan dan pemetikan yang sesuai bagi sesuatu buah supaya kualitinya akan terjaga.

Satu kajian telah dijalankan untuk mengetahui perubahan komponen-komponen biokimia semasa proses perkembangan buah. Kajian tentang perubahan jumlah asid sudah dibincangkan di kertas lain (Marziah, 1984). Di sini akan dibentangkan maklumat tentang perubahan gula dan kanji dalam buah-buahan: pisang, betik dan limau.

BAHAN DAN KAEDAH

Pengutipan Sampel

Buah-buahan untuk kajian, iaitu pisang, betik dan limau diambil dari ladang UPM dan buah-buahan ini ditanda sebaik-baik sahaja selepas berbunga untuk menentukan umurnya. Pengambilan sampel dibuat secara berperingkat-peringkat sepanjang masa perkembangan buah, iaitu dari peringkat buah itu muda hinggalah ke peringkat pemasakan. Buah betik dipetik daripada 3 pokok yang berlainan dan 1 biji buah diambil daripada 1 pokok, sementara 5 biji buah pisang diambil secara rawak daripada sikat yang pertama bagi tiap-tiap tandan; pensampelan buah pisang seterusnya diambil daripada sikat pertama tetapi tanda yang berlainan (1 - 3 tandan bagi satu pensampelan). Buah limau disampel daripada 5 pokok dan 2 biji buah diambil daripada tiap-tiap pokok. Buah-buahan yang dipetik dimasukkan ke dalam beg plastik dan disimpan di dalam air batu sebelum dibawa ke makmal untuk terus diekstrak dan dianalisiskan.

Penganalisan Gula dan Kanji

Tiap-tiap buah yang disampelkan dianalisis secara berasingan dan penganalisan dilakukan sebanyak 3 kali bagi tiap-tiap satu sampel. Tiap-tiap sampel buah-buahan ini dikupas kulitnya, sebelum dipotong halus-halus (pada suhu 0°), kemudian ditimbang sebanyak 50g, dan dikeringkan pada suhu 80° selama 24 jam. Sampel yang kering itu dihancurkan dan diekstrakkan dalam 200 ml 80% etanol. Homogenatnya diempas selama 20 min. Bahagian supernatan dikeringkan, kemudian ditambah 50 ml air sebelum dilakukan penganalisan jumlah gula dengan kaedah Somogyi (1945). Bahagian reja yang sepatutnya bebas daripada gula dihidrolisis dengan asid perklorik sebelum penganalisan kanji dijalankan (Draper, 1976). Penganalisan gula dan kanji dijalankan dengan menggunakan 0.01% D-glukosa sebagai piawai.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Keputusan yang didapati dan yang dibentangkan di gambarajah-gambarajah berikut adalah berdasarkan kepada nilai purata yang diambil daripada keputusan 3 ulangkali bagi tiap-tiap sampel.

Buah Pisang

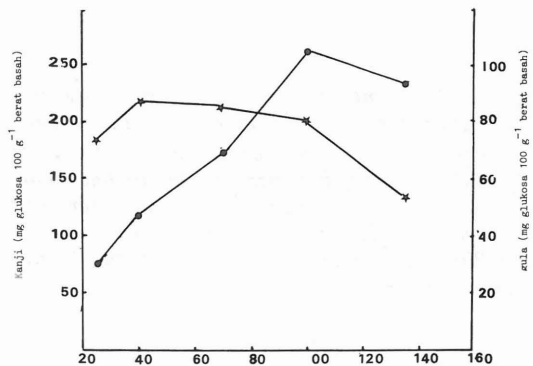
Dua jenis pisang telah digunakan, iaitu Pisang Nangka dan Pisang Berangan. Pisang Nangka lebih sesuai dimasak dahulu sebelum dimakan sementara Pisang Berangan tak perlu dimasak.

Gambarajah 1 dan 2 menunjukkan perubahan kanji dan gula bagi kedua-dua jenis pisang itu. Daripada segi jumlah kandungan kanji pada mulanya adalah agak sama bagi kedua-dua jenis pisang itu tetapi bagi Pisang Berangan kadar penurunannya sepanjang masa perkembangan adalah lebih cepat dan kandungan kanjinya pada peringkat pemasakan adalah lebih rendah daripada yang terdapat dalam Pisang Nangka.

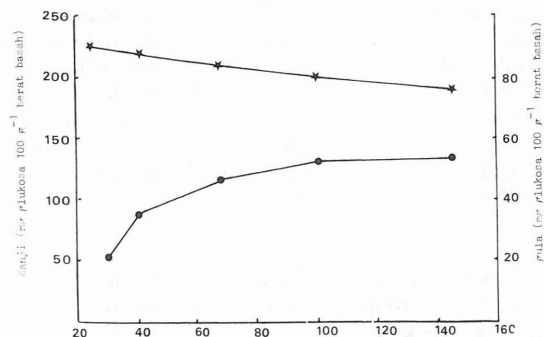
Proses ini berlaku kerana terdapatnya proses hidrolisis kanji yang pesat untuk menghasilkan gula. Ini kemungkinan merupakan salah satu faktor penting yang menyebabkan Pisang Berangan adalah lebih sesuai untuk dimakan tanpa dimasak terlebih dahulu. Sebaliknya jumlah kandungan kanji dalam Pisang Nangka bolehlah pada amnya dianggap agak tetap. Oleh kerana masih banyak lagi kanji yang hadir dalam Pisang Nangka yang masak, jadi tidak hairanlah kandungan gulanya juga adalah berkurangan.

Kandungan jumlah gula dalam Pisang Nangka pada keseluruhannya rendah, jika dibandingkan dengan Pisang Berangan. Kadar sintesis gula dalam Pisang Berangan adalah lebih cepat daripada kadar yang terdapat dalam Pisang Nangka. Pisang Berangan juga didapati mencapai ketuaan atau kemasakan lebih awal daripada Pisang Nangka. Pada peringkat ini juga kandungan gula dalam Pisang Berangan mula menurun dan warna kulitnya telah menjadi kuning, tetapi kulit Pisang Nangka masih lagi berwarna hijau walaupun teksturnya tidak pejal lagi.

Penurunan kepekatan gula pada peringkat pemasakan dalam Pisang Berangan adalah kerana proses memetabolismakan gula sudah bermula, iaitu satu aktiviti yang berlaku dalam proses senesens.



Gambarajah 1 : Perubahan kanji dan gula dalam Pisang Berangan
kanji (★—★) ; gula (●—●)

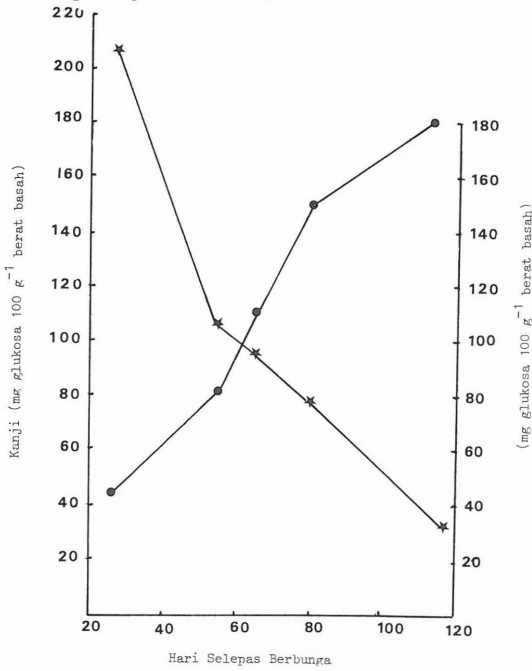


Gambarajah 2 : Perubahan kanji dan gula dalam Pisang Nangka.
kanji (★—★) ; gula (●—●)

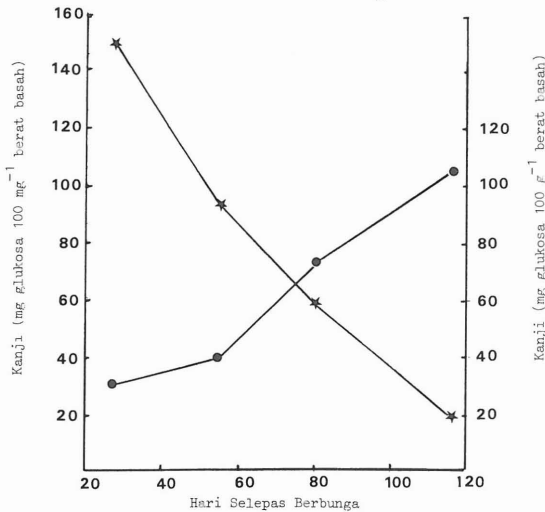
PERUBAHAN KANJI DAN GULA DALAM PROSES KEMATANGAN BUAH-BUAHAN.

Buah Betik

Betik Kuning nampaknya mengandung lebih banyak kanji daripada Betik Merah, Gambarajah 3 dan 4. Keputusannya juga menunjukkan bahawa kadar penurunan kanji dalam kedua-dua buah itu adalah pesat, lebih daripada yang berlaku bagi buah pisang. Ini menggambarkan bahawa se-



Gambarajah 3 : Perubahan kanji dan gula dalam buah betik berisi kuning. kanji (★—★) ; gula (●—●)

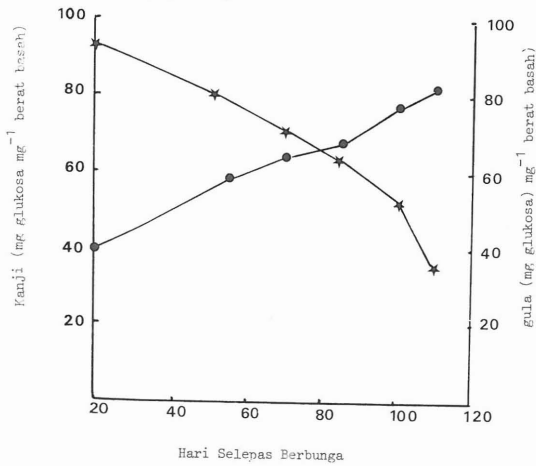


Gambarajah 4 : Perubahan kanji dan gula dalam betik berisi merah. kanji (★—★) ; gula (●—●)

bahagian besar daripada kanji yang terdapat dalam buah betik ditukarkan kepada gula, menyebabkan kandungan jumlah gulanya sungguh tinggi sekali. Seperti kadar hidrolisis kanji, kadar pengumpulan gula juga adalah aktif sekali dan lebih ketara dalam Betik Kuning. Kedua-dua varieti didapati tidak berbeza daripada segi masa pemasakannya.

Buah Limau

Gambarajah 5 menggambarkan perubahan kanji dan gula dalam buah limau. Jumlah kandungan kanji dan gula juga rendah. Kadar penukaran kanji kepada gula tidaklah begitu mendadak jika dibandingkan dengan apa yang berlaku terhadap pisang dan betik.



Gambarajah 5: Perubahan kanji dan gula dalam buah limau. kanji (★—★) ; gula (●—●)

KESIMPULAN

Kajian ini menunjukkan bahawa proses kematangan dan seterusnya pemasakan dalam buah-buahan berkait rapat dengan perubahan-perubahan metabolik terutamanya daripada segi kandungan kanji, jumlah gula dan jumlah asid.

Perbezaan dalam perubahan komponen-komponen biokimia ini berlaku bukan sahaja antara jenis buah tetapi juga antara varieti yang terdapat dalam pisang (Pisang Nangka dan Pisang Berangan) dan betik (Betik Merah dan Betik Kuning). Pisang Nangka yang lebih sesuai dimasak atau digoreng adalah disebabkan oleh kandungan kanji yang tinggi dan jumlah gula yang rendah. Sebaliknya Pisang Berangan yang tidak perlu dimasak mengandungi kanji yang rendah dan jumlah gula yang tinggi. Antara gula-gula yang

terdapat dalam buah-buahan ialah sukrosa, glukosa dan fruktosa, bagi asid-asidnya pula ialah kebanyakannya asid sitrik (Hulme, 1970).

Begitu juga dengan betik. Betik Kuning didapati lebih pejal dan keras daripada Betik Merah kerana kemungkinan kurang kandungan sebatian-sebatian terlarut seperti gula dan asid; serta tinggi dalam kandungan pektin dan kanji.

M. Marziah.

*Jabatan Biokimia dan Mikrobiologi
Fakulti Sains dan Alam Sekitar
Universiti Pertanian Malaysia
Serdang, Selangor, Malaysia.*

RUJUKAN

- DRAPER, S.R. (1976) : *Biochemical Analysis in Crop Science*. Oxford University Press. Oxford.
- HULME, A.C. (1970) : *The Biochemistry of fruits and their products*. Academic Press. London and New York.
- MARZIAH, M. (1984) : I. Perubahan asid dalam buah-buahan. *Proceedings Annual Biochemistry Conference 1983* (in press) Malaysian Biochemical Society.
- SOMOGYI, M. (1945) : A new reagent for the determination of sugar. *J. Biol. Chem.* 160 : 161.

(Received 14 February, 1984)