

## PENGARUH KETUAAN TERHADAP KECEPATAN RESPIRASI DAN KANDUNGAN KIMIA PADA PEMASAKAN BUAH AVOKAD

H. SUTARNO & N.W. UTAMI

*Pusat Penelitian Botani, LBN-LIPI, Bogor*

### ABSTRACT

H. SUTARNO & N.W. UTAMI. 1986. Influence of maturity on respiration rate and chemical constituents of avocado fruits during ripening period. *Berita Biologi* 3(5) : 209 - 213. Changes of respiration rate and chemical constituents of avocado fruits as affected by various maturity (18 - 24 weeks from blooming) were observed during incubation period at  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Results of these experiments were intended to know the best time for harvesting based on their cell vitality and chemical constituents. Those indicated that 20 weeks from blooming was the best time for obtaining higher oil content (12.48%) and carotenoid content (968.6 I.U.) of ripening fruits. The relationship between respiration rate and changes of oil content and carotenoid content were discussed.

### PENDAHULUAN

Respirasi klimakterik pada buah avokad terjadi setelah buah lepas dari pohon (Biale & Young 1971). Bersamaan dengan laju respirasi tersebut produksi etilen dalam buah meningkat dan mencapai tertinggi bersamaan dengan waktu puncak respirasi klimakterik. Saat produksi etilen cukup tinggi memacu pemasakan buahnya; dan kualitas buah avokad pada saat masak ditentukan oleh kandungan lemak serta karoten selama perkembangan buahnya dan proses pemasakan buahnya.

Berdasarkan hal ini maka penelitian hubungan antara ketuaan dengan laju respirasi serta perkembangan kandungan lemak dan karotennya sangat penting dalam mengungkapkan proses fisiologis perubahan kualitas buah avokad selama pemasakannya. Pada sisi lain hasil penelitian tersebut memberi informasi dalam menentukan waktu panen yang tepat untuk memperoleh kualitas buah yang lebih baik.

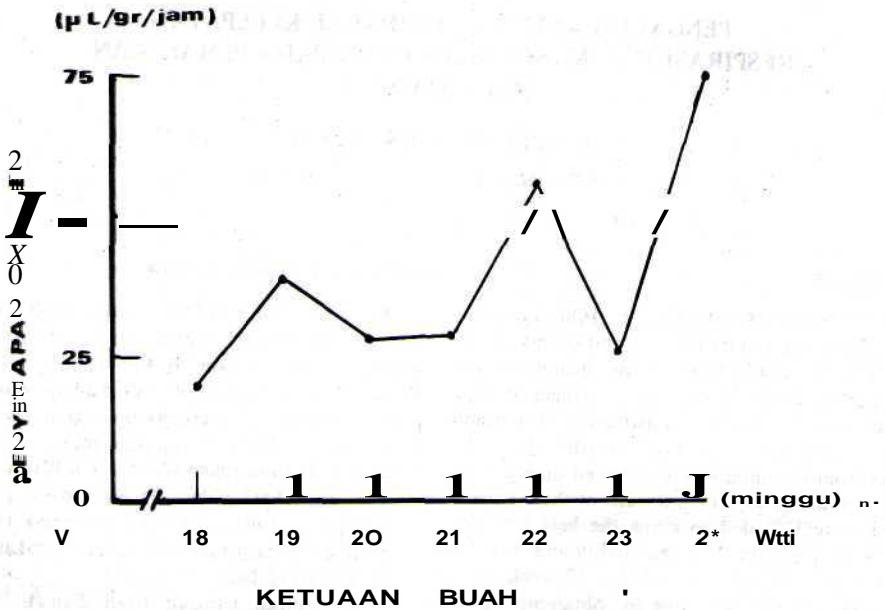
### BAHAN DAN CARA KERJA

Sebagai bahan penelitian adalah buah avokad kultivar hijau yang bentuk buahnya bulat memanjang yang ditanam di Kebun Raya Bogor. Ketuaan buah yang diamati 18 s/d 24 minggu sejak bunga mekar dengan perbedaan ketuaan seminggu. Buah yang dijadikan contoh diperam dalam wadah terbuka pada suhu ruang ( $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ). Waktu pengamatan dilakukan pada saat buah baru dipanen (0 hari pemasakan), buah sebelum masak (4 hari pemasakan), sedang masak (7 hari pemasakan) dan lewat masak (12 hari pemasakan).

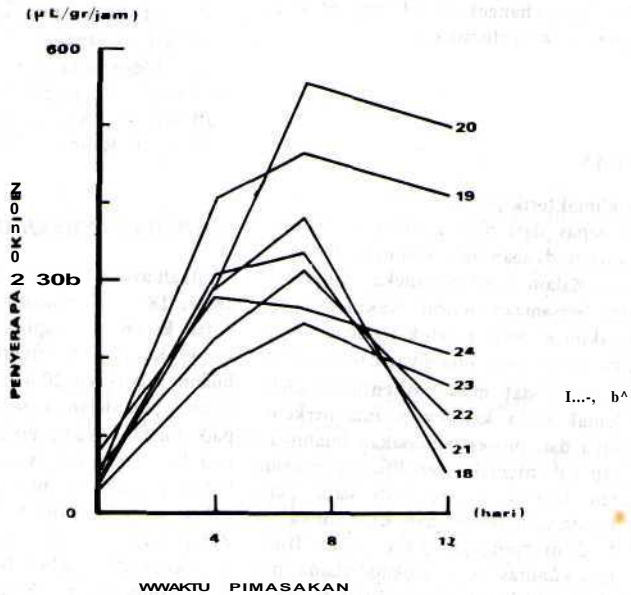
Laju respirasi jaringan buah diamati secara Warburg. Penetapan kadar lemak dilakukan dengan pelarut heksan pada aiat soklet. Sedangkan kadar karotenoid dengan pengukuran pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 452 nm. Sebagai standar karotenoid yang digunakan senyawa  $\beta$ -karoten 0 - 40 jig/ml heksan. Setiap contoh diamati dengan 3 x ulangan. Analisisnya secara Duncan Multiple Range - Test.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Buah avokad selama perkembangannya di pohon antara 18-24 minggu tidak menunjukkan peningkatan kecepatan respirasi yang klimakterik (Gambar 1). Kecepatan penyerapan oksigen oleh jaringan buahnya berkisar 20,4 - 74,4 lju/gr/jam. Laju respirasi yang dalam keseimbangan mantap tersebut pada buah avokad merupakan petunjuk bahwa pemasakan (ripening) buah belum berlangsung. Hambatan pemasakan buah avokad selama masih di pohon pernah dilaporkan (Biale & Young 1971). Zat penghambat apa yang berperanan dalam proses fisiologis tersebut belum diketahui. Nampaknya hambatan pemasakan buah avokad selama masih di pohon erat hubungannya dengan sifat meristematik sel buahnya serta kandungan etilen yang rendah. Pernai dilagorkan bahwa antara sel



Gambar 1. Kecepatan respiasi buah avokad pada ketuaan 18 s/d 24 minggu.



Gambar 2. Laju respirasi buah avokad dengan ketuaan 18 s/d 24 minggu (angka dibelakang grafik menunjukkan ketuaan buah, dalam minggu) selama pemasakannya pada suhu ruang (28 ± 1°C).

buah yang muda dan yang tua tidak berbeda nyata ukurannya. Selain itu sel buah yang sudah tua ternyata masih mampu membelah diri pada medium agar (Chandler 1958).

Hubungan antara laju respirasi dengan tingkat pemasakan buah avokad telah jelas dikemukakan vSutarno & Siagian (1985). Pada saat buah belum masak laju respirasinya hampir tidak berubah. Baku kemudian pada saat menjelang masak laju respirasinya meningkat dengan nyata dan mencapai puncaknya pada saat buah sedang masak. Selanjutnya pada saat buah lewat masak laju respirasinya menurun kembali. Pemeraman pada suhu ruang (28± 1°C) meningkatkan laju respirasi buah avokad yang berlangsung secara klimakterik (Gambar 2).

Didibandingkan dengan buah yang ketuaannya 18, 19, 21, 22, 23 dan 24 minggu, buah yang ketuaannya 20 minggu menunjukkan peningkatan kecepatan respirasi yang lebih tinggi. Pada saat buah sedang masak, pada 7 hari pemasakan, oksigen yang diserap oleh buah yang ketuaannya 2C minggu adalah 560 jul/gr/jam. Sedangkan buah dari ketuaan lainnya pada tingkat pemasakan yang sama, penyerapan oksigennya kurang dari 500 pl/gr/jam.

Bahan yang dipergunakan untuk respirasi selama pemasakan buah avokad, sebelumnya tidak diketahui dengan jelas. Pernah dilaporkan, bahwa pada buah avokad yang sudah tua mengalami penurunan

kandungan gula buahnya yang bersamaan dengan itu terjadi peningkatan kadar lemaknya (Chandler 1958). Perubahan kandungan lemak buah dengan ketuaan 18 s/d 24 minggu selama pemasakannya disajikan pada tabel.

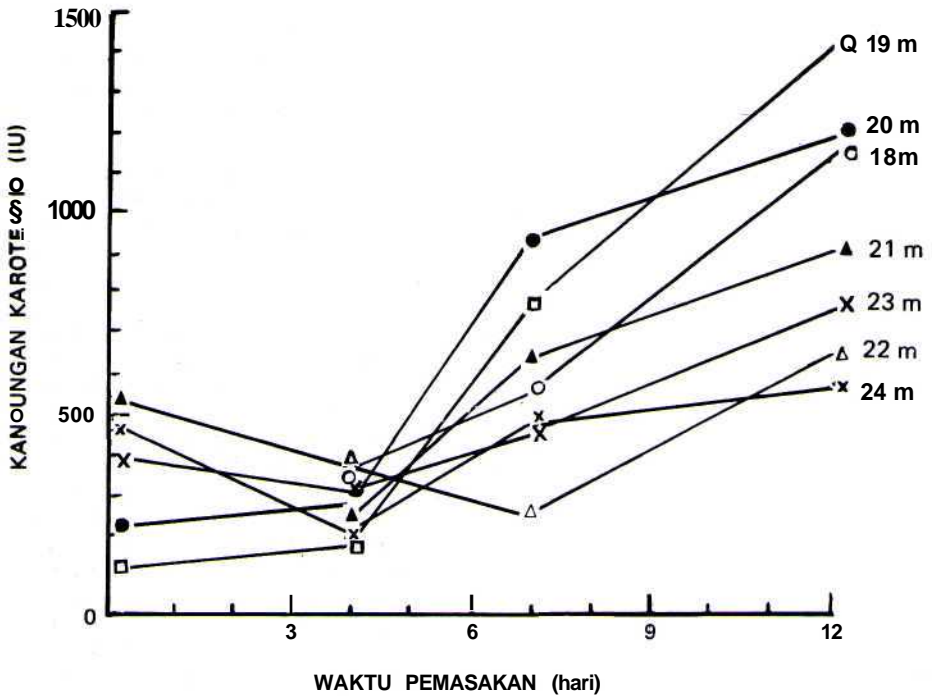
Nampak peningkatan kandungan lemak buahnya bersamaan dengan perkembangan pemasakan buahnya. Besarnya peningkatan kandungan lemak berhubungan dengan peningkatan kecepatan respirasi buahnya. Pada saat buah sedang masak, pada 7 hari pemasakan buah dengan ketuaan 20 minggu adalah yang tercepat laju respirasinya dengan kecepatan penyerapan oksigen 560 jul/gr/jam serta tertinggi peningkatan kandungan lemaknya (12,48%). Hubungan tersebut dapat dipahami bahwa pada proses pemasakan terjadi sintesis lemak yang besarnya dipengaruhi oleh energi yang tersedia yang diperoleh dari respirasi. Seperti pada umumnya respirasi yang dialami oleh buah-buahau, buah avokad yang sudah lewat masak mengalami penurunan kecepatan respirasi. Bersamaan dengan penurunan tersebut, buah dengan ketuaan 20 minggu mengalami penurunan kandungan lemaknya dengan nyata yakni 3,90%. Penurunan kandungan lemak buah dari ketuaan lainnya kurang dari 2%.

Buah avokad selain mengandung lemak, sebelumnya telah diketahui mengandung pula karbohidrat (1,5 - 3,5%) dan protein (1-4%). Sesuai dengan sifat mudahnya dicerna, karbohidrat dan

Tabel Kandungan lemak (% berat basah) buah avokad dengan ketuaan 18 s/d 24 minggu selama pemasakannya.

Ketuaan buah:	tingkat Kemasakan Buah (sejak dipanen)			
	saat panen ( 0 hari )	belum masak ( 4 hari )	sedang masak ( 7 hari )	lewat masak ( 12 hari )
18 minggu	— *	7,14 a	8,96 b	10,80 c
19 minggu	7,21 a	9,16 a.	10,84 a	8,81 a
20 minggu	7,61 a	8,82 b	12,48 c	8,58 b
21 minggu	7,75 a	7,28 a	10,96 b	9,10 ab
22 minggu	7,18 a	8,32 a	8,25 a	9,76 a
23 minggu	7,50 a	7,74 a	7,88 a	7,34 a
24 minggu	7,32 a	7,43 a	7,34 a	8,45 a

Keterangan : huruf yang tidak sama di belakang angka yang sebaris menunjukkan berbeda nyata pada DMRT taraf 5%.\*): data tidak diperoleh Jcarena gugur buahnya.



Garbar 3. Perubahan kandungan karotenoid selama pemasakan buah avokad dengan ketuaan 18 s/d 24 minggu (m = minggu). Data 18 dan 21 m untuk 0 hari tidak diperoleh karena buahnya gugur.

protein dipergunakan pula sebagai bahan respirasi di samping lemak. Mengingat kandungannya yang lebih kecil daripada lemak maka dapat dipahami pada buah yang tinggi kecepatan respirasinya akan mengalami penurunan kandungan lemaknya yang nyata, karena di samping karbohidrat dan proteinnya juga lemaknya yang mengalami dekomposisi untuk keperluan respirasinya. Oleh karenanya buah dengan ketuaan 20 minggu yang lebih tinggi kecepatan respirasinya, mengalami penurunan kandungan lemak buahnya yang nyata pada saat buah lewat masak dibandingkan dengan buah dan ketuaan lainnya.

Selama perkembangannya pada pohon, kandungan karotenoid meningkat dengan perkembangan ketuaan buahnya. Kandungan karotenoid mencapai di atas kadar rata-ratanya (344,7 IU.) baru setelah

ketuaan buah 20 minggu. Setelah dipetik dari pohon, kandungan karotenoid terus meningkat. Terutama buah yang tergolong lebih muda peningkatannya lebih cepat. Pada saat buah sedang masak (7 hari pemasakan) ternyata kandungan karotenoid tertinggi dialami oleh buah dengan ketuaan 20 minggu yakni 968,6 IU. (Gambar 3). Pada periode pemasakan selanjutnya kandungan karotenoid masih terus meningkat dan pada saat buah lewat masak (12 hari pemasakan) kandungan karotenoid rata-ratanya adalah 973,4 IU. Buah dengan ketuaan 18, 19 dan 20 minggu masing-masing mengandung karotenoid 1176,6, 1444,8 dan 1216,2 IU. Sedangkan buah dengan ketuaan 21, 22, 23 dan 24 minggu kandungannya adalah 931,2, 660,4, 787,3 dan 596,9 IU.

Dari pembahasan tersebut di atas dapat di-

simpulkan bahwa ketuaan buah 20 minggu memiliki vitalitas tertinggi yang ditunjukkan oleh ketinggian lain respirasinya. Nampak hubungan antara ketinggian lalu respirasi dengan perubahan kandungan lemak selama pemasakannya. Diketahui pula bahwa buah yang belum mencapai ketuaan tertentu (21 minggu) kandungan karotenoidnya terus meningkat lebih cepat selama pemasakannya dibandingkan dengan buah yang lebih tua. Berdasarkan kemampuan respirasinya kandungan lemaknya serta kandungan karotenoid buahnya pada saat masak, maka pemanenan yang terbaik adalah pada saat ketuaan 20 minggu sejak bunga mekar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BIALE, J.B. & YOUNG, R.E. 1971. *The Biochemistry of Fruits and Their Products* Vol 2. Academic Press. London 63 pp.
- CHANDLER, W.H.' 1958. *Evergreen Orchards* 2nd. ed. Lea & Pebigier Philladelphia USA. 535 pp.
- SUTARNO, H. & SIAGIAN, M.H. 1985. Pola respirasi dan pemasakan buah apokad. Makalah disajikan pada Simposium *Hortikultura dan Kongres ke I! Perhimpunan Hortikultura fimonesia, 16 Desember 1985*, Jakarta.