

## HUBUNGAN KADAR $\text{CaCl}_2$ TERHADAP LAJU RESPIRASI DAN PEMATANGAN BUAH MANGGA ARUMANIS (*Mangifera indica* L.)

Harwan Sutomo

Staf Pengajar Program Pascasarjana Unswagati Cirebon

### ABSTRAK

Penelitian mengenai hubungan antara kadar  $\text{CaCl}_2$  terhadap laju respirasi dan pematangan buah mangga arumanis (*mangifera indica* L.) dilakukan pada tahun 2005 di Cirebon. Buah yang diambil dari perkebunan mangga petani di kawasan Pegambiran Kota Cirebon. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan antara kadar  $\text{CaCl}_2$  terhadap laju respirasi pada buah mangga. Perendaman buah mangga pada larutan  $\text{CaCl}_2$  berkadar 5% selama 60 menit dapat menekan laju respirasi dan memperlambat pematangan buah mangga sampai 1 - 2 hari. Pada setiap perlakuan kadar  $\text{CaCl}_2$ , kandungan Ca di dalam daging buah meningkat secara linier. Dengan demikian penekanan laju respirasi dan penundaan pematangan buah dapat memperlambat terjadinya penuaan buah mangga sebelum dipasarkan.

*Kata Kunci : Kadar  $\text{CaCl}_2$  laju respirasi dan pematangan buah mangga arumanis*

### PENDAHULUAN

Wilayah III Cirebon merupakan penghasil buah mangga yang terbesar di Jawa Barat. Pada bulan tertentu (Juni sampai dengan Desember) terjadi panen raya yang melimpah sehingga mengakibatkan beberapa hasil yang diproduksi tidak sempat dipasarkan karena terjadi pembusukan. Proses pascapanen mangga dimulai dengan tindakan sortasi, kemudian dikemas dan disimpan sambil menunggu pengangkutan atau langsung dikirim dari kebun produksinya ke pusat-pusat penjualan baik dalam jarak dekat maupun jarak jauh. Selama penanganan buah mangga akan mengalami proses pematangan yang menuju ke proses penuaan (*senescense*) yang secara tidak langsung menjadi sebab utama kemunduran atau kerusakan (Pekerti, 1979). Bila pematangan berlangsung cepat maka mangga akan rusak sebelum sampai ke tempat tujuan atau sebelum dikonsumsi. Oleh karena itu upaya untuk memperlambat kerusakannya perlu dilakukan agar buah masih dalam kondisi yang baik sampai siap dikonsumsi.

Kalsium Klorida ( $\text{CaCl}_2$ ) telah dilaporkan dapat memperpanjang umur simpan buah (Scott, 1984). Menurut Shear dan Faust (1975) buah dengan kandungan kalsium tinggi akan mempunyai laju respirasi yang lebih lambat dan umur simpan yang lebih lama daripada buah dengan kandungan kalsium yang rendah. Wills dan Tirmazi (1977) berhasil menunda

pematangan buah tomat Rouge de Mamande dengan cara merendamnya di dalam larutan  $\text{CaCl}_2$  dan mempercepat masuknya larutan ke dalam buah menggunakan tekanan vakum (*vacuum infiltration*). Hasil terbaik diperoleh dari perlakuan  $\text{CaCl}_2$  pada kadar 12% dengan tekanan vakum 500 mmHg. Hasil penelitian Surosatu (1986) menunjukkan bahwa jambu biji ditunda pematangannya dengan larutan 4%  $\text{CaCl}_2$  pada tekanan vakum -40 kpa. Pada mangga, Tirmazi dan Wills dalam Wisnubroto (1989) melaporkan bahwa buah mangga Kensington Pride yang direndam dalam larutan 4%  $\text{CaCl}_2$  pada tekanan vakum 250 mmHg pematangannya ditunda seminggu lebih lama. Wisnubroto (1989) menggunakan  $\text{CaCl}_2$  berkadar 2%, 4%, 6% dan 8% dan mempercepat peresapannya ke dalam buah mangga arumanis pada tekanan 145 mmHg selama 3, 5, 7 dan 9 menit. Perlakuan ini dapat menunda pematangan buah 2-4 hari lebih lama dibandingkan dengan kontrol. Penundaan pematangan paling efektif didapatkan pada buah mangga yang direndam dalam 4%  $\text{CaCl}_2$  selama 3 menit pada tekanan 145 mmHg.

Ditinjau dari waktu yang diperlukan untuk masuknya  $\text{CaCl}_2$  ke dalam buah, maka perendaman pada tekanan vakum lebih efektif, karena  $\text{CaCl}_2$  lebih cepat meresap ke dalam buah. Namun demikian metoda perendaman tanpa tekanan vakum mempunyai kemung-

kinan lebih besar untuk diterapkan di tingkat petani dan pedagang kecil karena lebih murah dan lebih mudah. Panggabean *et al.* (1988) melaporkan bahwa perendaman buah pisang

Raja Bulu dalam larutan  $\text{CaCl}_2$  tanpa tekanan vakum dapat memperpanjang lama penyim-pannya. Dalam penelitiannya Panggabean *et al.* (1988) menggunakan 1%, 1,5% dan 2 %  $\text{CaCl}_2$  dengan waktu perendaman 30, 60, 90 dan 120 menit. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan 1,5%  $\text{CaCl}_2$  dengan waktu perendaman 120 menit. Gunjate *et al.* (1977) merendam mangga Alphonso selama satu menit di dalam larutan  $\text{CaCl}_2$  dan  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  dengan kadar masing-masing 0,5%, 1%, 2%, dan 4%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak meningkatkan kandungan kalsium dan tidak menurunkan gejala *spongy tissue* di dalam daging buah secara nyata. Dilaporkan pula bahwa untuk meningkatkan keberhasilan perlakuan perendaman buah pasca panen di dalam larutan kalsium, faktor-faktor seperti penggunaan bahan pembasah (*wetting agent*), pengaturan suhu larutan atau lamanya waktu perendaman perlu diperhatikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar larutan  $\text{CaCl}_2$  terhadap laju

respirasi dan pematangan buah mangga dan kadar  $\text{CaCl}_2$  yang paling sesuai untuk memperpanjang umur simpan buah mangga.

**BAHAN DAN METODE**

Buah mangga yang digunakan dalam penelitian dipilih yang baik, sehat dan seragam baik dalam ukuran maupun bentuknya. Sebanyak 100 buah yang terpilih dicuci dengan air mengalir agar getah, kotoran dan debu yang menempel pada kulit hilang, kemudian dikeringkan. Perlakuan dalam penelitian ini terdiri dari :

- A. 1% larutan  $\text{CaCl}_2$
- B. 2 % larutan  $\text{CaCl}_2$
- C. 3 % larutan  $\text{CaCl}_2$
- D. 4 % larutan  $\text{CaCl}_2$
- E. 5 % larutan  $\text{CaCl}_2$

Buah mangga direndam dalam larutan untuk setiap perlakuan selama 60 menit. Pengamatan terdiri dari, laju respirasi dan pematangan buah. Laju respirasi dengan mengukur gas  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan dari respirasi buah, sedangkan pematangan buah adalah waktu yang diperlukan buah mangga sampai matang optimum. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dan hubungan regresi sederhana.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hubungan antara kadar  $\text{CaCl}_2$  terhadap laju respirasi pada buah mangga dapat dilihat

pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hubungan Perlakuan Terhadap Laju Respirasi Pada Buah Mangga Arumanis.

No.	Perlakuan	Laju Respirasi mg $\text{CO}_2$ /kg/jam
1.	1% larutan $\text{CaCl}_2$	780
2.	2% larutan $\text{CaCl}_2$	776
3.	3% larutan $\text{CaCl}_2$	690
4.	4% larutan $\text{CaCl}_2$	680
5.	5% larutan $\text{CaCl}_2$	658

Berdasarkan Tabel 1. terdapat hubungan yang signifikan antara pemberian larutan

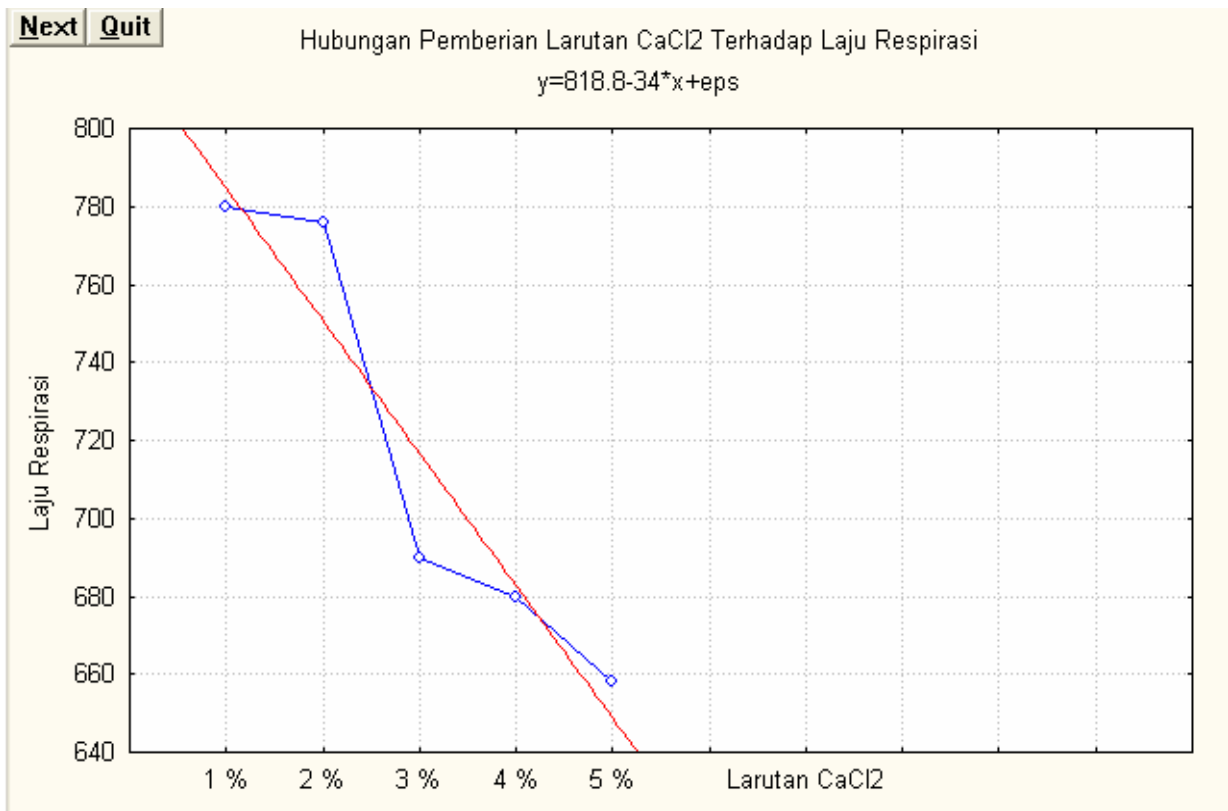
$\text{CaCl}_2$  dengan penekanan Laju Respirasi pada buah mangga ( $r^2 = 0,887$  ;  $r = 0,941$ ).

**SUMMARY OUTPUT**

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.941948
R Square	0.887265
Adjusted R Square	0.849687
Standard Error	22.12691
Observations	5

	Df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	11560	11560	23.61111	0.016644
Residual	3	1468.8	489.6		
Total	4	13028.8			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	818.8	23.2069	35.28262	5.01E-05	744.9453	892.6547	744.9453	892.6547
X Variable 1	-34	6.997142	-4.85913	0.016644	-56.268	-11.732	-56.268	-11.732



Gambar 1. Hubungan Antara Pemberian Larutan Cacl<sub>2</sub> Terhadap Laju Respirasi Pada Buah Mangga Arumanis.

Perendaman buah mangga di dalam larutan CaCl<sub>2</sub> meningkatkan kandungan Ca di dalam daging buah mangga. Hasil analisis terhadap kandungan Ca di dalam buah mangga yang telah matang menunjukkan bahwa mangga dengan larutan 1% memiliki kandungan Ca terendah. Kandungan Ca tertinggi didapatkan pada mangga yang direndam dalam larutan 5% CaCl<sub>2</sub>, kandungan Ca di dalam daging buah terhadap perlakuan waktu perendaman dan kadar CaCl<sub>2</sub> menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar CaCl<sub>2</sub>, maka semakin tinggi pula kandungan Ca di dalam daging buah,

menyebabkan semakin rendah laju respirasi (Gambar 1). Laju respirasi mengikuti model regresi  $Y = 818,8 - 34 X$ . Hasil ini sesuai dengan penelitian F. E. Sari, *et al.*:(2004) bahwa pengaruh lama perendaman mangga arumanis dalam larutan CaCl<sub>2</sub> dapat menekan laju respirasi.

Selama penyimpanan pada suhu ruang, daging buah mangga memperlihatkan warna kuning yang semakin intensif. Buah mangga dengan larutan 1% CaCl<sub>2</sub> mencapai matang optimum menjelang hari ke sembilan (rata-rata 8,7 hari). Pada saat yang sama buah yang mendapat perlakuan pada mangga yang

direndam dalam larutan 5%  $\text{CaCl}_2$  mencapai kematangan hari kesepuluh (rata-rata 10,2 hari). Untuk mencapai matang optimum buah dengan perlakuan  $\text{CaCl}_2$  memerlukan waktu 1 – 2 hari lebih lama dibanding dengan larutan 1%  $\text{CaCl}_2$ . Penundaan waktu untuk mencapai pematangan optimum yang pendek ini dapat dipahami karena mangga yang digunakan sebagai bahan penelitian ini ternyata mendekati warna kuning muda, yang berarti buah mulai memasuki proses pematangan.

Pengaruh hambatan Ca terhadap pematangan buah mangga diduga terjadi melalui pengaruh  $\text{CaCl}_2$  terhadap laju respirasi dan produksi etilen ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) buah. Laju respirasi mangga arumanis selama penyimpanan pada suhu ruang memperlihatkan pola respirasi klimak, menunjukkan bahwa proses pematangan buah sedang berlangsung. Ini sejalan dengan pendapat Ryall dan Pentzer (1974) yaitu puncak respirasi tidak selalu bersamaan dengan pematangan optimum. Buah mangga yang perubahan warna dan kelunakan daging buahnya tidak dihambat atau hanya sedikit dihambat, mangga yang direndam di dalam larutan 1%  $\text{CaCl}_2$  mencapai puncak klimak setelah 6 hari dalam simpanan, sedangkan mangga yang direndam di dalam larutan 5%

$\text{CaCl}_2$  baru mencapai puncak klimak pada hari kesembilan.

Bila dilihat besarnya produksi  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan buah pada puncak klimaknya, tampak bahwa buah yang pematangannya lebih lambat, yaitu buah yang mendapat perlakuan 5%  $\text{CaCl}_2$ , menghasilkan  $\text{CO}_2$  yang lebih rendah. Ini menunjukkan bahwa perlakuan tersebut selain dapat menunda pematangan buah mangga, juga dapat menekan laju respirasinya. Menurut Sosrodihardjo (1987), Ca yang masuk ke dalam buah akan mengikat enzim lipoksigenase yaitu enzim yang bekerja untuk menghasilkan oksigen aktif yang diperlukan dalam sintesis etilen. Mengingat fungsi etilen sebagai hormon pematangan buah, maka hambatan terhadap produksi etilen akan berakibat pada hambatan pematangan buah.

#### KESIMPULAN

1. Terdapat hubungan yang signifikan ( $r = 0,94$ ) antara pemberian larutan  $\text{CaCl}_2$  terhadap penekanan laju respirasi pada buah mangga, sampai batas pemberian 5 % larutan  $\text{CaCl}_2$  dapat menekan laju respirasi.
2. Pemberian larutan  $\text{CaCl}_2$  sebesar 5 % pada buah mangga dapat menunda kematangan buah hingga 1-2 hari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez, 1976. *Statistical Procedures for Agricultural Research With Emphasis on Rice*. The International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines.
- Gunjate, R.T., S.J. Tare, A.D. Rangwala and V.P. Limaye, 1977. *Effect of Preharvest and Postharvest Calcium Treatments on Calcium Content and Occurrence of Spongy Tissue in Alphonso Mango Fruits*. Indian J. Hort.
- Panggabean, G., Padmono, Sutanto, 1988. *Pengaruh  $\text{CaCl}_2$  Terhadap Proses Pematangan, Kandungan Vitamin C dan Perubahan pH Pisang Raja Bulu*. Prosiding Seminar Penelitian Pasca Panen Pertanian.
- Pekerti, H. 1979. *Penanganan Lepas Panen Hasil Hortikultura dan Permasalahannya*. Hortikultura
- Sari, F.E., S. Trisnowati., S. Mitrowiharjo. 2004. *Pengaruh Kadar  $\text{CaCl}_2$  Dan Lama Perendaman Terhadap Umur Simpan Dan Pematangan Buah Mangga Arumanis*. Jurnal Pertanian Vo. 11 2004.
- Scott, K.J., 1984. *Methods of Delaying The Ripening of Fruits*. ASEAN Horticultural Produce Handling Work-shop Report. Bureau. Kuala Lumpur. p. 43-47.
- Shear, C.B. dan M. Faust. 1975. *Preharvest Nutrition and Postharvest Physiology of Apples*. Dalam N.F. Haard and Salunkhe (ed.) Symposium: Postharvest biology and handling of fruits and vegetables. AVI Publ. Co., Inc. Westport, Connecticut, USA. p. 35-42
- Sosrodihardjo, S. 1987. *Perlakuan Pasca Panen untuk Memperpanjang Daya Simpan Hasil Hortikultura*. Sub Balai Penelitian Hortikultura Pasar Minggu.

- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie, 1960. *Principles and Procedures of Statistics*. McGraw-Hill Book Co., Inc. New York.
- Surosatuhu, S. 1986. *Pengaruh Kalsium dalam Menghambat Proses Kematangan Buah Jambu Biji*. Hortikultura 17 : 562-565.
- Wills, R.H.H. and S.I.H. Tirmazi, 1977. *Use of Calcium to Delay Ripening of Tomatoes*. Hort Science 12: 551-552.
- Wisnubroto, 1989. *Menunda Kematangan Buah Mangga Arumanis dengan Perlakuan  $CaCl_2$* . Penelitian Hortikultura 3 (4): 64-68.