

**PENGARUH ETHREL TERHADAP LAJU RESPIRASI DAN KANDUNGAN KLOOROFIL PADA BUAH JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia* Swingle) SELAMA PEMATANGAN**

**EFFECT OF EHTREL ON THE RESPIRATION RATE AND CHLOROPHYL CONTENT OF LIME FRUIT (*Citrus aurantifolia* Swingle) DURING RIPENING**

Ari Khusuma<sup>1</sup>, Zulkifli<sup>1</sup>, Tundjung Tripeni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

E-mail : khusuma\_ari@yahoo.co.id

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

Jl. Soemantri Brojonegoro No.1, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia, 35145

**Abstrak**

Pengaruh ethrel terhadap laju respirasi dan kandungan klorofil buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) selama pematangan telah diteliti pada bulan Maret 2013. Penelitian ini dilaksanakan dalam rancangan acak lengkap. Perlakuan yang digunakan adalah larutan ethrel 0%, 5%, 10%, 15% and 20% dengan 5 pengulangan. Parameter yang diamati adalah rata-rata laju respirasi dan kandungan klorofil 4 dan 8 hari setelah perlakuan. Laju respirasi diukur dengan respirometer sederhana. Kandungan klorofil diukur dengan spektrofotometer (645 dan 663 nm). Analisis ragam dan uji BNT dilakukan pada taraf 5%. Hubungan antara laju respirasi dan kandungan klorofil ditentukan dengan regresi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ethrel dengan konsentrasi 15% meningkatkan laju respirasi 4 hari setelah perlakuan sedangkan konsentrasi 10% meningkatkan laju respirasi 8 hari setelah perlakuan. Konsentrasi ethrel 15% menurunkan klorofil a dan total 4 hari setelah perlakuan sedangkan konsentrasi 10% menurunkan klorofil a, b dan total 8 hari setelah perlakuan. Konsentrasi ethrel 15% merupakan konsentrasi optimal untuk meningkatkan laju respirasi dan kandungan klorofil. Dari percobaan ini disimpulkan bahwa ethrel mempengaruhi laju respirasi dan kandungan klorofil buah jeruk nipis.

*Kata kunci: ethrel, laju respirasi, kandungan klorofil, buah jeruk nipis*

**Abstract**

Effect of ethrel on the respiration rate and chlorophyll content of lime fruit (*Citrus aurantifolia* Swingle) during ripening was investigated in March 2013. The study was conducted using the completely randomized design. Treatment applied in the study was soaking lime fruit in ethrel solution of 0%, 5%, 10%, 15% and 20% with 5 replications. The observed parameters were mean respiration rate and chlorophyll content of 4 and 8 days after treatment. Respiration rate was measured with simple respirometer while chlorophyll content was determined with spectrophotometer (645 and 663 nm). Analysis of variance and LSD test was conducted at 5% significant level. The relationship between respiration rate and chlorophyll content was determined by regression. The results showed that ethrel of 15% increased respiration rate of 4 days after treatment while concentration 10% increased respiration rate of 8 days after treatment. Ethrel concentration 15% decreased chlorophyll a and total of 4 days after treatment while concentration 10% decreased chlorophyll a, b and total of 8 days after treatment. Ethrel concentration 15% was the optimum concentration to be used in respiration rate and chlorophyll content. We conclude that ethrel influences respiration rate and chlorophyll content of lime fruit.

*Key words: ethrel, respiration rate, chlorophyll content, lime fruit*

**PENDAHULUAN**

Buah jeruk nipis merupakan buah nonklimakterik yaitu buah yang dalam proses pematangannya tidak diikuti dengan peningkatan laju respirasi yang tinggi (Taiz dan Zeiger, 1991) sehingga proses pematangan buah sangat lambat dan tingkat kematangan buah tidak beragam. Biasanya para pedagang dan pemilik

industri makanan dan obat tradisional melakukan penyortiran tingkat kematangan dan keseragaman buah jeruk nipis (Pantastico, 1997). Hal ini dikarenakan petani harus menunggu beberapa waktu untuk dapat menjual buah jeruk nipis tersebut.

Salah satu proses fisiologi yang menonjol selama pematangan buah adalah degradasi klorofil. Buah jeruk nipis berwarna hijau karena mengandung klorofil yang berubah menjadi kuning setelah matang karena kehilangan klorofil. Hilangnya klorofil dari buah bisa bersamaan dengan puncak pematangan buah (Spurr dan Haris, 1970).

Ethrel merupakan merek dagang dari ethephon atau *2-chloroethylposponic acid*, yang ditemukan pada tahun 1960. Ethrel digunakan sehari-hari oleh petani melon di Jawa Timur, khususnya karesidenan Madiun untuk mempercepat pematangan buah. Sedangkan etilen merupakan senyawa hidrokarbon tidak jenuh yang pada suhu ruang berbentuk gas. Dalam keadaan normal, etilen berada dalam bentuk gas (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) dengan struktur kimia yang sangat sederhana. Gas etilen adalah salah satu faktor yang mendorong proses pematangan buah dan meningkatkan kualitas buah oleh sebab itu, penggunaan ethrel kemungkinan dapat memperbaiki kualitas buah dengan menghasilkan gas etilen secara perlahan (Suyanti dan Ahmad, 1992).

## BAHAN dan METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung menggunakan rancangan acak lengkap. Perlakuannya adalah pencelupan buah jeruk dalam larutan ethrel 0% , 5%, 10%, 15% dan 20% (v/v) dengan 5 kali pengulangan. Parameter yang diamati adalah rata-rata laju respirasi dan kandungan klorofil 4 dan 8 hari setelah perlakuan HSP). Laju respirasi diukur dengan respirometer sederhana. Kandungan klorofil diukur dengan spektrofotometer (645 dan 663 nm). Analisis ragam dan uji BNT dilakukan pada taraf 5%. Hubungan antara laju respirasi dan kandungan klorofil ditentukan dengan regresi.

## HASIL dan PEMBAHASAN

### Laju Respirasi Buah Jeruk Nipis

Pengaruh ethrel terhadap laju respirasi buah jeruk nipis 4 dan 8 hari setelah perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ethrel berpengaruh nyata terhadap laju respirasi buah jeruk nipis baik 4 hari dan 8 hari setelah perlakuan. Uji BNT pada taraf nyata

ta 5% (Lampiran 2) menunjukkan bahwa 4 hari setelah perlakuan laju respirasi buah jeruk nipis yang diberi ethrel dengan konsentrasi 15% berbeda nyata dari yang tidak diberi ethrel. Peningkatan konsentrasi ethrel selanjutnya berpengaruh nyata terhadap peningkatan laju respirasi.

Tabel 1. Laju Respirasi Buah Jeruk Nipis (mIO<sub>2</sub>/g/menit) (x10<sup>-3</sup>)

Ethrel (%)	4 HSP	8 HSP
0	7,6 ± 0,4 <sup>a</sup>	11,4 ± 0,9 <sup>a</sup>
5	7,4 ± 0,4 <sup>a</sup>	14,8 ± 1,6 <sup>a</sup>
10	7,8 ± 0,7 <sup>a</sup>	23,0 ± 2,0 <sup>b</sup>
15	11,2 ± 0,9 <sup>b</sup>	32,4 ± 2,6 <sup>c</sup>
20	16,4 ± 1,6 <sup>c</sup>	42,6 ± 2,0 <sup>d</sup>

Keterangan : Laju respirasi =  $\bar{y} \pm SE$

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

4 HSP BNT (0,05) = 3,5 x 10<sup>-3</sup>

8 HSP BNT (0,05) = 7,25 x 10<sup>-3</sup>

Uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa 8 hari setelah perlakuan laju respirasi buah jeruk nipis yang diberi ethrel dengan konsentrasi ethrel 10% berbeda nyata dari laju respirasi buah jeruk nipis yang tidak diberi ethrel. Peningkatan konsentrasi ethrel selanjutnya berpengaruh nyata terhadap peningkatan laju respirasi.

Laju respirasi buah jeruk nipis meningkat sejalan dengan meningkatnya konsentrasi ethrel baik pada 4 dan 8 hari setelah perlakuan. Peningkatan secara nyata laju respirasi buah jeruk nipis 4 hari setelah perlakuan dimulai dari konsentrasi ethrel 15% sedangkan 8 hari setelah perlakuan dimulai dari konsentrasi ethrel 10%.

### Kandungan Klorofil a, b, dan Total Setelah Perlakuan

Pengaruh ethrel terhadap kandungan klorofil a, b, dan total buah jeruk nipis 4 hari setelah perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ethrel berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil a dan klorofil total, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap klorofil b. Uji BNT pada taraf nyata 5% (Lampiran 5) menunjukkan bahwa kandungan klorofil a buah jeruk nipis yang diberi ethrel dengan konsentrasi 10% berbeda nyata dari kandungan klorofil a buah jeruk nipis yang tidak diberi ethrel. Pe-

ningkatan konsentrasi ethrel selanjutnya berpengaruh nyata terhadap penurunan klorofil a buah jeruk nipis. Terdapat peningkatan kandungan klorofil a buah jeruk nipis yang diberi ethrel dengan konsentrasi 20% yang menyebabkan tidak berbeda nyata dengan kandungan klorofil a dengan konsentrasi 5%.

Tabel 2. Kandungan Klorofil a, b dan total buah jeruk nipis 4 hari setelah perlakuan ( $\times 10^{-3}$ )

Ethrel (%)	Klorofil a	Klorofil b	Klorofil Total
0	10,4 $\pm$ 1,6 <sup>a</sup>	6,9 $\pm$ 0,76	17,3 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>
5	8,2 $\pm$ 1,3 <sup>ac</sup>	8,1 $\pm$ 1,6	16,3 $\pm$ 2,9 <sup>ac</sup>
10	4,4 $\pm$ 1,8 <sup>bd</sup>	4,5 $\pm$ 0,1	8,9 $\pm$ 0,3 <sup>bc</sup>
15	3,1 $\pm$ 0,4 <sup>b</sup>	3,8 $\pm$ 0,3	7,0 $\pm$ 0,6 <sup>b</sup>
20	6,3 $\pm$ 1,1 <sup>cd</sup>	4,6 $\pm$ 0,7	10,9 $\pm$ 1,5 <sup>bc</sup>

Keterangan: Kandungan klorofil =  $\bar{y} \pm SE$ . Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT pada  $\alpha = 5\%$ .

Uji BNT(0,05) klorofil a =  $2,68 \times 10^{-3}$

Uji BNT(0,05) klorofil b = - (tidak dilanjutkan uji BNT)

Uji BNT(0,05) klorofil total =  $5,87 \times 10^{-3}$

Hasil uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa kandungan klorofil total buah jeruk nipis yang diberi ethrel dengan konsentrasi 10% berbeda nyata dari yang tidak diberi ethrel. Peningkatan konsentrasi ethrel selanjutnya berpengaruh nyata terhadap penurunan kandungan klorofil total buah jeruk nipis. Ada peningkatan kandungan klorofil total buah jeruk nipis yang diberi ethrel dengan konsentrasi 20% yang menyebabkan tidak berbeda nyata dengan kandungan klorofil total dengan konsentrasi 5%.

Kandungan klorofil a dan klorofil total buah jeruk nipis menurun sejalan dengan meningkatnya konsentrasi ethrel, walaupun ada kecenderungan pada konsentrasi 20% terjadi peningkatan kandungan klorofil a dan kandungan klorofil total. Penurunan kandungan klorofil a dan total secara nyata dimulai pada konsentrasi ethrel 10%. Pada Gambar 8 juga terlihat bahwa klorofil b buah jeruk nipis relatif konstan sejalan dengan meningkatnya konsentrasi ethrel. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ethrel mempengaruhi kandungan klorofil.

### Kandungan Klorofil a, b, dan Total 8 Hari Setelah Perlakuan

Pengaruh ethrel terhadap kandungan klorofil a, b, dan total buah jeruk nipis 8 hari setelah perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Klorofil a, b dan total buah jeruk nipis 8 hari setelah perlakuan ( $\times 10^{-3}$ )

Ethrel (%)	Klorofil a	Klorofil b	Klorofil Total
0	12,6 $\pm$ 2,0 <sup>a</sup>	12,1 $\pm$ 1,8 <sup>a</sup>	24,8 $\pm$ 1,6 <sup>a</sup>
5	14,2 $\pm$ 3,0 <sup>a</sup>	11,4 $\pm$ 2,3 <sup>a</sup>	27,6 $\pm$ 3,9 <sup>a</sup>
10	6,0 $\pm$ 0,5 <sup>b</sup>	2,5 $\pm$ 0,2 <sup>b</sup>	8,5 $\pm$ 0,7 <sup>b</sup>
15	6,6 $\pm$ 0,9 <sup>c</sup>	1,5 $\pm$ 0,3 <sup>b</sup>	8,1 $\pm$ 0,9 <sup>b</sup>
20	8,6 $\pm$ 0,4 <sup>cd</sup>	3,6 $\pm$ 0,2 <sup>b</sup>	12,2 $\pm$ 0,6 <sup>b</sup>

Keterangan: Klorofil total =  $\bar{y} \pm SE$ . Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Uji BNT (0,05) klorofil a =  $6,52 \times 10^{-3}$

Uji BNT (0,05) klorofil b =  $5,18 \times 10^{-3}$

Uji BNT (0,05) klorofil total =  $7,52 \times 10^{-3}$

Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ethrel berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil a, b dan klorofil total. Uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa kandungan klorofil a, b dan total buah jeruk nipis yang diberi ethrel dengan konsentrasi 10% berbeda nyata dari kandungan klorofil a, b dan total buah jeruk nipis yang tidak diberi ethrel. Peningkatan konsentrasi ethrel selanjutnya tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan klorofil b dan total buah jeruk nipis tetapi peningkatan konsentrasi ethrel selanjutnya berpengaruh nyata terhadap penurunan klorofil a. Kandungan klorofil a, b dan total buah jeruk nipis menurun sejalan dengan meningkatnya konsentrasi ethrel. Penurunan kandungan klorofil a, b dan total secara nyata dimulai pada konsentrasi ethrel 10%.

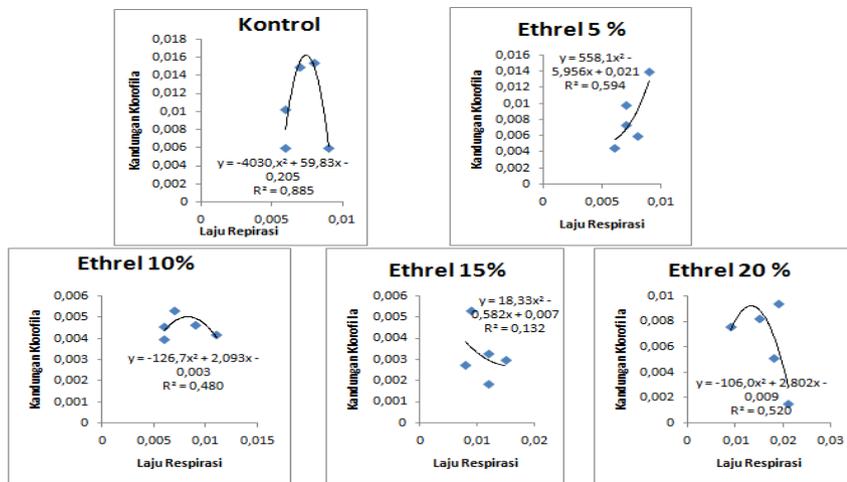
### Hubungan antara kandungan klorofil a dan laju respirasi

Dari kurva terlihat bahwa hubungan antara laju respirasi dengan klorofil a adalah kuadratik. Pada kontrol hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = -4030x^2 + 59,83x - 0,205$ ;  $R^2 = 0,885$  dengan nilai maksimum adalah 0,017. Pada ethrel 5% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = 558,1x^2 - 5,956x + 0,021$ ;  $R^2 = 0,594$  dengan nilai minimum 0,007. Pada ethrel 10% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = -126,7x^2 + 2,093x - 0,003$ ;  $R^2 =$

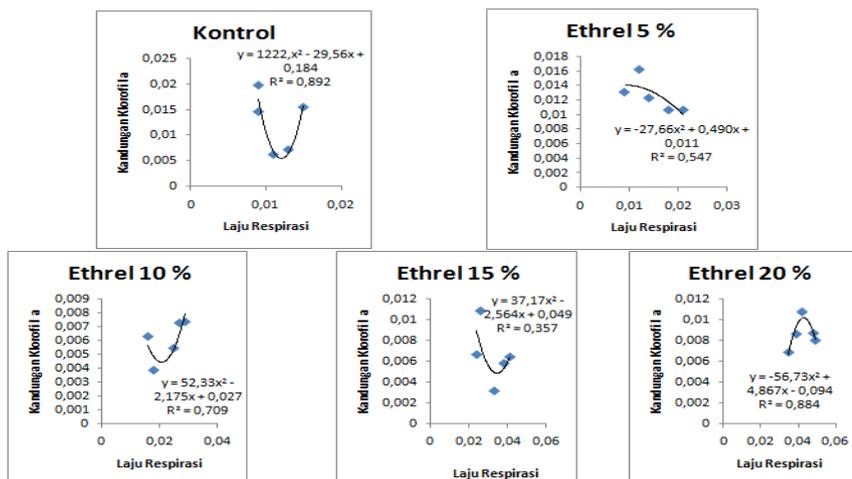
0,480 dengan nilai maksimum 0,005. Pada ethrel 15% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = 18,33x^2 - 0,582x + 0,007$  ;  $R^2 = 0,132$  dengan nilai minimum 0,002. Pada ethrel 20% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = -106,0x^2 + 2,802x - 0,009$ ;  $R^2 = 0,520$  dengan nilai maksimum 0,009 (Gambar 10).

Dari kurva terlihat bahwa hubungan antara laju respirasi dengan klorofil a adalah kuadratik. Pada kontrol hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = 1222x^2 - 29,56x + 0,184$  ;  $R^2 = 0,892$  dengan nilai minimum adalah 0,005.

Pada ethrel 5% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = -27,66x^2 - 0,490x + 0,011$  ;  $R^2 = 0,547$  dengan nilai maksimum 0,013. Pada ethrel 10% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = 52,33x^2 - 2,175x + 0,027$  ;  $R^2 = 0,709$  dengan nilai minimum 0,004. Pada ethrel 15% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = 37,17x^2 - 2,564x + 0,049$  ;  $R^2 = 0,357$  dengan nilai minimum 0,005. Pada ethrel 20% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = -56,73x^2 + 4,867x - 0,094$   $R^2 = 0,884$  dengan nilai maksimum 0,010 (Gambar 11).



Gambar. 10 Kurva hubungan klorofil a dan laju respirasi buah jeruk nipis 4 hari setelah perlakuan



Gambar. 11 Kurva hubungan klorofil a dan laju respirasi buah jeruk nipis 8 hari setelah perlakuan

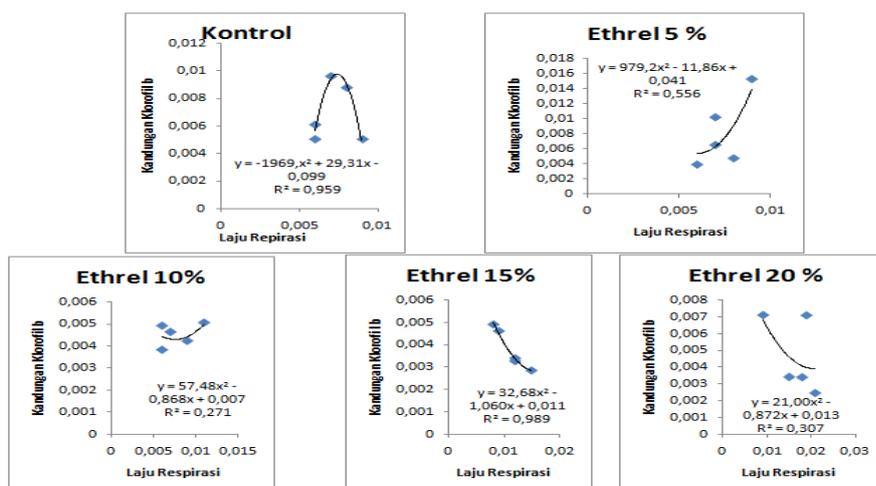
**Hubungan antara kandungan klorofil b dan laju respirasi buah jeruk nipis**

Dari kurva terlihat bahwa hubungan antara laju respirasi dengan klorofil b adalah kuadratik. Pada kontrol hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = -1969x^2 + 29,31x - 0,099$  ;  $R^2 =$

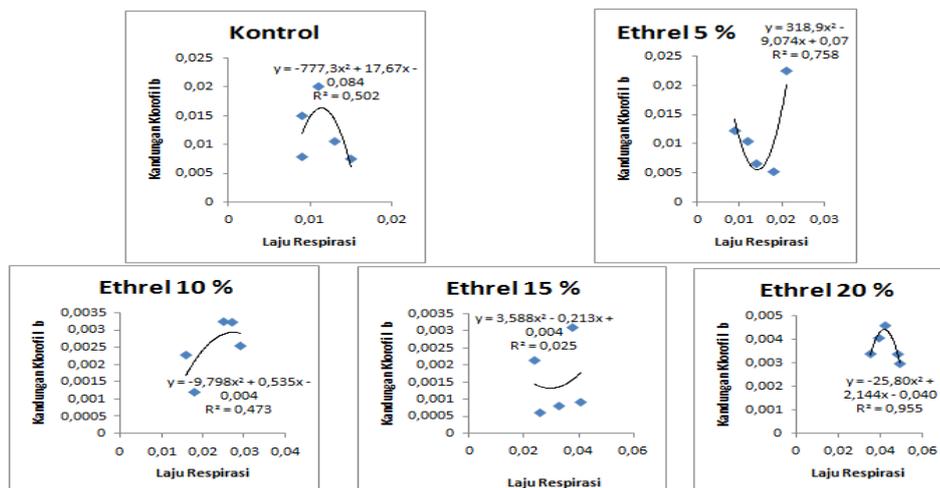
0,959 dengan nilai maksimum adalah 0,01. Pada ethrel 5% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaany  $y = 979,2x^2 - 11,86x + 0,041$  ;  $R^2 = 0,556$  dengan nilai minimum 0,06. Pada ethrel 10% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = 57,48x^2 - 0,868x + 0,0073$ ;  $R^2 =$

= 0,271 dengan nilai minimum 0,004. Pada ethrel 15% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = 32,68x^2 - 1,060x + 0,011$ ;  $R^2 = 0,989$  dengan nilai minimum 0,002. Pada ethrel 20% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = 21,00x^2 - 0,872x + 0,013$ ;  $R^2 = 0,307$  dengan nilai minimum 0,0044 (Gambar 12). Dari kurva terlihat bahwa hubungan antara laju respirasi dengan klorofil *b* adalah kuadratik. Pada kontrol hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = -777x^2 + 17,67x - 0,084$ ;  $R^2 = 0,502$  dengan nilai maksimum adalah 0,016. Pada ethrel 5% hubungan tersebut ditunjukkan

oleh persamaan  $y = 318,9x^2 - 9,074x + 0,07$ ;  $R^2 = 0,758$  dengan nilai minimum 0,005. Pada ethrel 10% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = -9,789x^2 + 0,535x - 0,004$ ;  $R^2 = 0,473$  dengan nilai maksimum 0,003. Pada ethrel 15% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = 3,588x^2 - 0,213x + 0,004$ ;  $R^2 = 0,025$  dengan nilai minimum 0,001. Pada ethrel 20% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = -25,80x^2 + 2,144x - 0,040$ ;  $R^2 = 0,955$  dengan nilai maksimum 0,004 (Gambar 13).



Gambar 12. Kurva hubungan klorofil b dan laju respirasi 4 hari setelah perlakuan



Gambar 13. Kurva hubungan kandungan klorofil b dan laju respirasi 8 hari setelah perlakuan

#### Hubungan antara kandungan klorofil total dan laju respirasi buah jeruk nipis

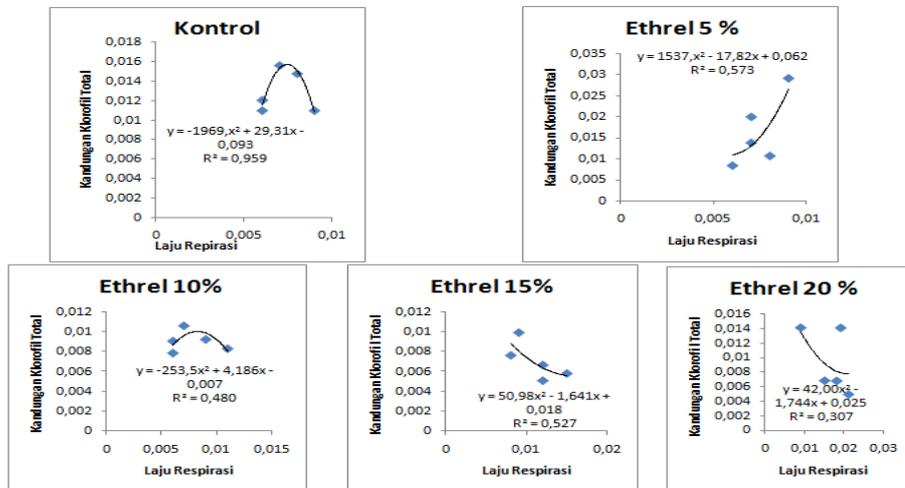
Gambar 14 menunjukkan bahwa hubungan antara laju respirasi dengan klorofil total adalah kuadratik. Pada kontrol hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = -1969x^2 + 29,31x - 0,099$ ;  $R^2 = 0,959$  dengan nilai mak-

simum adalah 0,015. Pada ethrel 5% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = -1537x^2 - 17,82x + 0,062$ ;  $R^2 = 0,573$  dengan nilai minimum 0,038. Pada ethrel 10% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = -253,5x^2 - 4,186x - 0,007$ ;  $R^2 = 0,480$  dengan nilai maksimum 0,01. Pada ethrel 15%

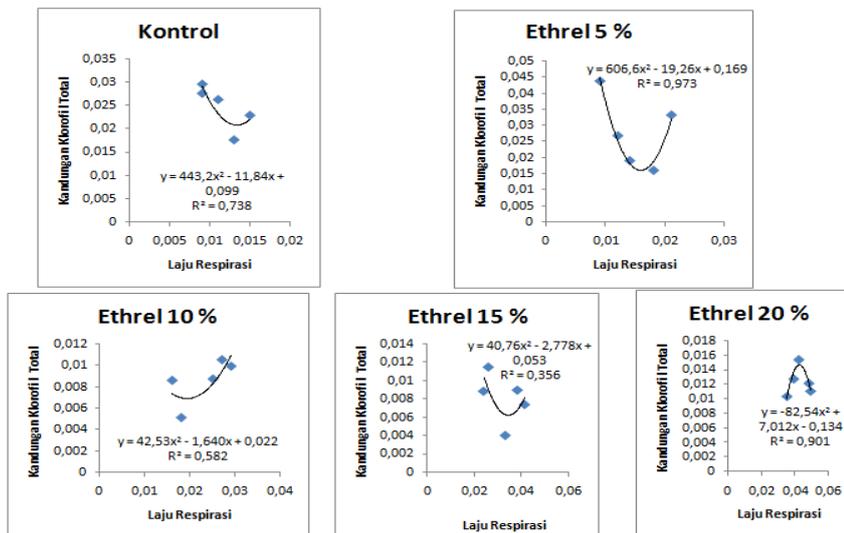
hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = 50,98x^2 - 1,641x + 0,018$ ;  $R^2 = 0,527$  dengan nilai minimum 0,004. Pada ethrel 20% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = 42,00 x^2 - 1,744 x + 0,025$  ;  $R^2= 0,307$  dengan nilai minimum 0,007.

Dari kurva terlihat bahwa hubungan antara laju respirasi dengan klorofil total adalah kuadratik. Pada kontrol hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = 443,2 x^2 - 11,84x + 0,099$  ;  $R^2 = 0,738$  dengan nilai minimum adalah 0,02. Pada ethrel 5% hubungan tersebut ditunjukkan

oleh persamaan  $y = 606,6 x^2 - 19,26 x + 0,169$ ;  $R^2 = 0,973$  dengan nilai minimum 0,016. Pada ethrel 10% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaany  $y = 42,53 x^2 - 1,640x + 0,022$ ;  $R^2 = 0,582$  dengan nilai minimum 0,006. Pada ethrel 15% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = 40,76 x^2 - 2,778 x + 0,053$ ;  $R^2 = 0,356$  dengan nilai minimum 0,006. Pada ethrel 20% hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan  $y = 82,54 x^2 + 7,012 x - 0,134$   $R^2= 0,901$  dengan nilai maksimum 0,014 (Gambar 15).



Gambar 14. Kurva hubungan klorofil total dan laju respirasi buah jeruk nipis 4 hari setelah perlakuan



Gambar 15. Kurva klorofil total dan laju respirasi buah jeruk nipis 8 hari setelah perlakuan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ethrel meningkatkan laju respirasi buah jeruk nipis dan laju peningkatan respirasi bergantung pada konsentrasi ethrel yang diaplikasikan. Pengaruh ethrel pada laju respirasi dan kandungan klorofil paling optimal terjadi pada konsentrasi 15% . Hal ini dikarenakan pada konsentrasi tersebut

dianggap tepat atau sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan untuk pema-tangan buah. Pada konsentrasi yang lebih rendah kurang mempengaruhi laju repirasi dan kandungan klorofil, sedangkan konsentrasi 20% kemungkinan melebihi konsentrasi yang dibutuhkan. Penggunaan ethrel yang berlebihan dapat

menginduksi penyimpangan proses metabolisme seperti penebalan kulit buah dan kurangnya kandungan air (Parajothy, 1979).

Pemberian ethrel mengubah bentuk hubungan antara laju respirasi dan kandungan klorofil a, b dan total buah jeruk nipis, selain itu juga terdapat perbedaan sifat hubungan antara laju respirasi dan kandungan klorofil. Hal ini membuktikan bahwa ethrel mempengaruhi peningkatan laju respirasi dan mendorong biosintesis klorofil a, b, dan total.

### KESIMPULAN

Konsentrasi ethrel 15% merupakan konsentrasi optimal untuk meningkatkan laju respirasi dan kandungan klorofil. Konsentrasi ethrel 15% meningkatkan laju respirasi dan menurunkan kandungan klorofil pada awal pematangan.

### DAFTAR PUSTAKA

Day, D.A dan H. Lambers .1983. The Regulation of Glicolisis and Electron Transport in Root. *Physiologia Plantarum*. 58:155-60.  
 Hay,R.K.M dan A.J Walker. 1989. *An Introduction to the Physiology of Crop Yield*. New York. Copublished in The United States with John Wiley & Sons, Inc.

Leopold, A.C., and P.E. Krieddemann. 1993. *Fruit Ripening*. In : *Plant Growth and Development*, pp 328-334 Mc Hill Book Company. New York.  
 Miller, E. V., J.R. Winston, and H.A. Schomer. 1940. Physiological Studies of Plastid Pigments in Rinds of Matring Oranges. *J. Agric. Res.* 60: 259-267.  
 Pantastico, E.RB.1997. *Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayuran Tropika dan Subtropika*. Terjemahan Kamariyani. UGM Press, Yogyakarta.  
 Rukmana, R. 1996. *Jeruk Nipis*. Kanisius. Jakarta.  
 Spurr, A.R. 1970. Morphological Changer in Ripening Fruit. *HortScience* 5:33-35  
 Taiz and Zeiger. 1991. *Plant Physiology*. The Benjamin Cummings. Publising Company, Inc. Hal 67-69.  
 Tjitrosoepomo, G. 1985. *Morfologi Tumbuhan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.  
 Wereing dan Philips,1970. *Plant Physiology*. American Society of Plant Physiologist. Rutegers University: New Jersey. Volume 103 number 4.  
 Wills,R.H,T.H.Lee,D.Graham,W,B. McKasson and E.GHall.,1981. *Postharvest, An Introduction to Physiology and Handling of Fruit and Vegetables*. New South Wales Universty Press, Kensington, Australia.  
 Witham H.F.,D.F. Blaydes dan R.M. Delvin. 1986. *Exercises in Plant Physiology*. PMS Publishers. Hal. 150.