

PENGARUH KOMPOSISI GAS TERHADAP LAJU RESPIRASI PISANG JANTEN PADA PENYIMPANAN ATMOSFER TERMODIFIKASI

[THE INFLUENCE OF GAS COMPOSITION ON THE RESPIRATION RATE OF BANANA (Var. Janten) ON MODIFIED ATMOSPHERE STORAGE]

Oleh :

Tito Yassin¹, Rofandi Hartanto², Agus Haryanto³, Tamrin⁴

¹⁾ Mahasiswa S1 Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

^{2,3,4)} Staf Pengajar Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

✉ komunikasi penulis, email :tito.yassin@ymail.com

Naskah ini diterima pada 7 Oktober 2013; revisi pada 14 November 2013;
disetujui untuk dipublikasikan pada 18 November 2013

ABSTRACT

Respiration rate was generally used as an indicator of the rate of metabolism for agricultural commodities. The research aimed to determine the influence of gas composition to respiration rate and the changes of total acid, sweetness level and hardness level of banana (var. Janten) that was stored at two different temperatures (room temperature (29 °C) and cold temperature(15 °C)). This research was conducted by modifying the gas composition(O₂, CO₂, and N₂) in the storage jar. The results showed that respiration rate of banana tended to increase with time at both temperatures. Total acid declined steadily at room temperature but fluctuated at cold temperature. Sweetness level showed an increase and the hardness level showed a decrease with time at both temperatures during the storage process. Modified atmosphere was able to extend shelf life of banana to 12 days at room temperature and 26 days at cold temperature. The best gas composition for banana (var. Janten) was 4% O₂, 5% CO₂, and 91 % N₂ (by volume).

Keywords: Modified Atmosphere, Gas Composition, Respiration Rate, Total Acid, Sweetness Level, Hardness Level

ABSTRAK

Laju respirasi pada umumnya digunakan sebagai indikator laju metabolisme pada komoditi pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi gas terhadap laju respirasi serta perubahan total asam, tingkat kemanisan dan tingkat kekerasan pisang janten yang disimpan pada dua suhu yang berbeda (suhu ruang (29 °C) dan suhu dingin (15 °C)). Penelitian ini dilakukan dengan memodifikasi komposisi gas (O₂, CO₂, dan N₂) di dalam kotak penyimpanan. Hasil menunjukkan laju respirasi pisang janten cenderung mengalami kenaikan selama penyimpanan pada suhu ruang dan dingin. Total asam mengalami penurunan stabil pada suhu ruang tetapi fluktuatif pada suhu dingin. Tingkat kemanisan terlihat meningkat dan tingkat kekerasan terlihat menurun selama proses penyimpanan pada suhu ruang dan dingin. Penyimpanan atmosfer termodifikasi dapat mempertahankan umur pisang janten selama 12 hari pada suhu ruang dan 26 hari pada suhu dingin. Komposisi gas terbaik untuk penyimpanan pisang janten yaitu 4 % O₂, 5 % CO₂, dan 91 % N₂ (persen volume).

Kata Kunci: Atmosfer Termodifikasi, Komposisi Gas, Laju Respirasi, Total Asam, Tingkat Kemanisan, Tingkat Kekerasan.

I. PENDAHULUAN

Pisang merupakan salah satu komoditi yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia khususnya di Provinsi Lampung. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya lahan pekarangan kosong dan kebun yang banyak ditanami tanaman pisang. Biaya produksi dan biaya perawatan yang tidak terlalu tinggi pada tanaman ini mendorong banyak petani untuk membudidayakannya.

Pisang janten merupakan salah satu varietas pisang yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Pisang jenis ini banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan baku pembuatan keripik, sale pisang, tepung pisang, dll. Dengan meningkatnya kebutuhan pisang janten sebagai bahan baku olahan maka kebutuhan akan pisang janten akan terus meningkat. Peningkatan produksi pisang janten membutuhkan penanganan pasca panen untuk mempertahankan umur simpan dari pisang janten ini. Salah satu metode penyimpanan yang dapat dilakukan selain penyimpanan pada suhu rendah adalah metode atmosfer termodifikasi.

Menurut data BPS (2012), produksi pisang di Indonesia mencapai angka 6.189.052 ton. Dengan produksi untuk Provinsi Lampung mencapai 817.606 ton. Data ini menunjukkan bahwa produksi pisang untuk Provinsi Lampung cukup tinggi dengan menyumbang produksi pisang Nasional mencapai 13,2 % dari total produksi pisang seluruh Provinsi di Indonesia. Dengan melihat produksi pisang yang cukup tinggi maka dibutuhkan salah satu metode penyimpanan untuk mempertahankan umur simpan pisang, salah satunya adalah metode penyimpanan atmosfer termodifikasi.

Metode atmosfer termodifikasi merupakan metode menghambat laju respirasi menggunakan tempat atau kemasan yang mengisolasi buah terhadap kondisi udara di luar kemasan sehingga konsentrasi gas dalam kemasan dapat dirubah sehingga dapat menurunkan laju respirasi, mengurangi pertumbuhan mikroba dan juga kerusakan lain yang disebabkan pengaruh

udara luar sehingga umur simpan buah akan lebih lama.

Penyimpanan buah pisang pada kondisi udara termodifikasi sudah diterapkan pada beberapa varietas pisang. Diketahui bahwa kondisi atmosfer termodifikasi yang sesuai untuk penyimpanan pisang varietas *Pachbale* adalah 3 % O₂, 5 % CO₂, dan 92 % N₂. Pisang yang dikemas menggunakan polietilen dengan tebal 0.025 mm dan 0.037 mm dengan kondisi udara termodifikasi memberikan mutu buah pisang yang baik dan juga memperpanjang umur simpan 5 hari lebih panjang dibandingkan penyimpanan pisang tanpa kemasan (Chauhan *et al.*, 2006).

Penelitian kali ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari perbandingan komposisi gas yaitu O₂, CO₂, dan N₂ terhadap laju respirasi, perubahan total asam, tingkat kemanisan, dan tingkat kekerasan pisang janten dalam kondisi atmosfer termodifikasi.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan April hingga bulan September 2013 di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tempat penyimpanan berupa toples plastik, tabung gas CO₂, O₂, dan N₂, selang, pompa vakum, alat pemotong, suntikan, *venojack*, termometer air raksa, refraktometer (Atago IPR 201 α) dengan skala pengukuran 0 – 60° Brix, buret, erlenmeyer, timbangan analitik (OHAUS Adventurer 2140), gelas ukur, pipet tetes, kain kasa, tabung reaksi, spektrofotometer (Hitachi U2900) dan fruit hardness tester (5kg KM tokyo). Sedangkan bahan yang digunakan adalah pisang janten dengan kondisi tingkat kematangan hijau (tua optimal). Buah pisang janten ini diperoleh dari petani pisang janten di Kecamatan Negeri Sakti Kabupaten Lampung Selatan. Pisang diangkut ke tempat penelitian 1 hari setelah panen. Bahan lain yang digunakan adalah aquades, fungisida, BTB,

NaOH, indikator PP dan sodium bikarbonat (NaHCO₃).

Prosedur penelitian yaitu pisang janten dipanen dengan tingkat kematangan tua optimal yang masih berwarna hijau, kemudian disortasi dengan tujuan untuk menyeragamkan kondisi pisang yang masih baik. Pisang yang kondisinya baik kemudian ditimbang dan dihitung volumenya serta diberi larutan fungisida, kemudian dikeringkan terlebih dahulu larutan fungisida yang masih menempel di permukaan kulit pisang sebelum dilakukan proses penyimpanan dengan jumlah 15 buah/kotak plastik penyimpanan.

Pemberian perlakuan dilakukan dengan pengaruh komposisi CO₂ awal 5 % dan O₂ awal 6 % dengan dua kondisi suhu, yaitu suhu ruang (29 °C) dan suhu dingin (15 °C). Sampel gas dan sampel pisang janten diambil setiap 2 hari sekali untuk diukur nilai absorbansi CO₂, total asam, tingkat kemanisan, dan tingkat kekerasan. Perbandingan komposisi dan suhu dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Perbandingankomposisi gas dan suhu dalam ruang penyimpanan dengan CO₂ awal 5 % (atas) dan O₂awal 6 % (bawah)

No	Komposisi Gas*) O ₂ : CO ₂ : N ₂	Temperatur (°C)	Perlakuan
1.	4 : 5 : 91	Suhuruang 15	AT ₁
			AT ₂
2.	6 : 5 : 89	Suhuruang 15	BT ₁
			BT ₂
3.	8 : 5 : 87	Suhuruang 15	CT ₁
			CT ₂
No	Komposisi Gas*) O ₂ : CO ₂ : N ₂	Temperatur (°C)	Perlakuan
1.	6 : 3 : 91	Suhuruang 15	DT ₁
			DT ₂
2.	6 : 4 : 90	Suhuruang 15	ET ₁
			ET ₂
3.	6 : 5 : 89	Suhuruang 15	FT ₁
			FT ₂

*) Perbandingan dalam persen (%) volume

Pengukuran Parameter

1. Pengukuran Laju Respirasi (Produksi CO₂)

Pengukuran laju respirasi dilakukan dengan mengukur produksi CO₂ pisang janten selama penyimpanan. Sampel dari produksi CO₂ pisang janten di dalam toples penyimpanan diambil 2 hari sekali sebanyak 1,5 ml menggunakan suntikan kemudian dimasukkan ke dalam *venojack* yang telah divakumkan dan diisi dengan larutan standar sebanyak 4 ml. Sampel CO₂ yang telah tercampur dengan larutan standar kemudian dibaca nilai absorbansinya menggunakan alat spektrofotometer (Hitachi U2900) dengan panjang gelombang 615 N.m besarnya volume produksi CO₂ selama penyimpanan diketahui berdasarkan nilai absorbansi yang telah dikonversi menggunakan persamaan kurva standar. Laju respirasipisang janten selama penyimpanan didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$x_1 = \frac{\text{VolumeProduksiCO}_2}{1,5\text{ml}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Laju Respirasi (mg/kg/jam) dihitung menggunakan rumus :

$$x_2 = \frac{(\% \text{ volume CO}_2 \text{ akhir} - \% \text{ volume CO}_2 \text{ awal}) \times b_j \text{ CO}_2 \times \text{ freespace}}{m / t} \dots (2)$$

dimana :

- x₁ = % Volume CO₂ akhir
- x₂ = Laju Respirasi
- m = massa bahan (kg)
- b_j CO₂ = 1,975 (mg/ml)
- t = waktu simpan (jam)
- freespace* = volume toples - volume buah pisang janten (ml)

2. Pengukuran Total Asam

Total asam buah pisang selama penyimpanan diukur berdasarkan ekstrak buah oleh larutan basa kuat yaitu NaOH. Kandungan total asam diukur dengan menghancurkan daging buah sebanyak 10 gram kemudian ditambahkan aquades sebanyak 100 ml. Setelah disaring larutan diambil sebanyak 25

ml dan ditambahkan indikator Penolftalein 2 – 3 tetes, kemudian dititrasi menggunakan NaOH 0,1 N hingga larutan berubah warna menjadi merah muda. Kandungan total asam dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ TotalAsam} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{Fp}}{\text{Berat Bahan} \times 1000} \times 100\% \dots (3)$$

Dimana:

NaOH = NaOH yang terpakai (ml)
 (N) NaOH= Normalitas NaOH (0,1 N)
 Fp (bahan)=faktor pengenceran (100/25 ml)

3. Pengukuran Tingkat Kemanisan

Pengukuran tingkat kemanisan dilakukan dengan menggunakan alat Refraktometer (Atago IPR 201 α). Buah pisang yang telah dikupas dan diambil sampel pada tiap bagian yaitu atas, tengah, dan bawah kemudian diperas sarinya menggunakan kain kasa dan ditetaskan ke dalam refraktometer kemudian dibaca tingkat kemanisannya dalam satuan °Brix. Data hasil pembacaan refraktometer dalam satuan °Brix disajikan dalam bentuk grafik.

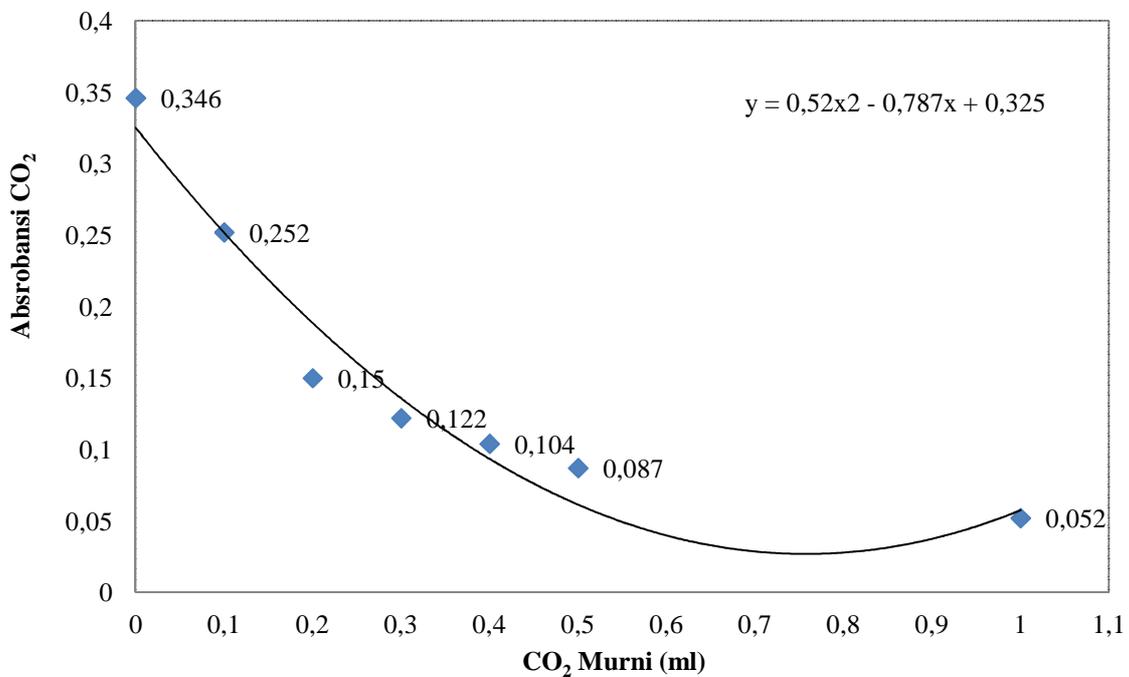
4. Pengukuran Tingkat Kekerasan (kulit dan daging buah)

Tingkat kekerasan pisang janten diukur menggunakan alat ukur kekerasan yaitu Fruit Hardness Tester (5 kg KM Tokyo). Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali pada tiap bagian yang berbeda untuk setiap buah (pangkal, tengah dan ujung) dalam satuan kg.s/mm untuk diambil nilai rata-ratanya. Untuk pengukurannya, ujung alat yang berupa mata jarum diletakkan pada bagian sampel yang ingin diukur kemudian tuas ditekan sampai mata jarum masuk ke dalam kulit dan daging buah, kemudian dibaca besarnya gaya yang dibutuhkan mata jarum untuk masuk ke dalam bahan sedalam 10 mm.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Laju Respirasi (Produksi CO₂)

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh persamaan kurva standar yang digunakan untuk mencari volume produksi CO₂ selama penyimpanan pisang janten. Kurva dan persamaannya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Persamaan Kurva Standar

Berdasarkan kurva standar di atas didapatkan persamaan kurva standar :

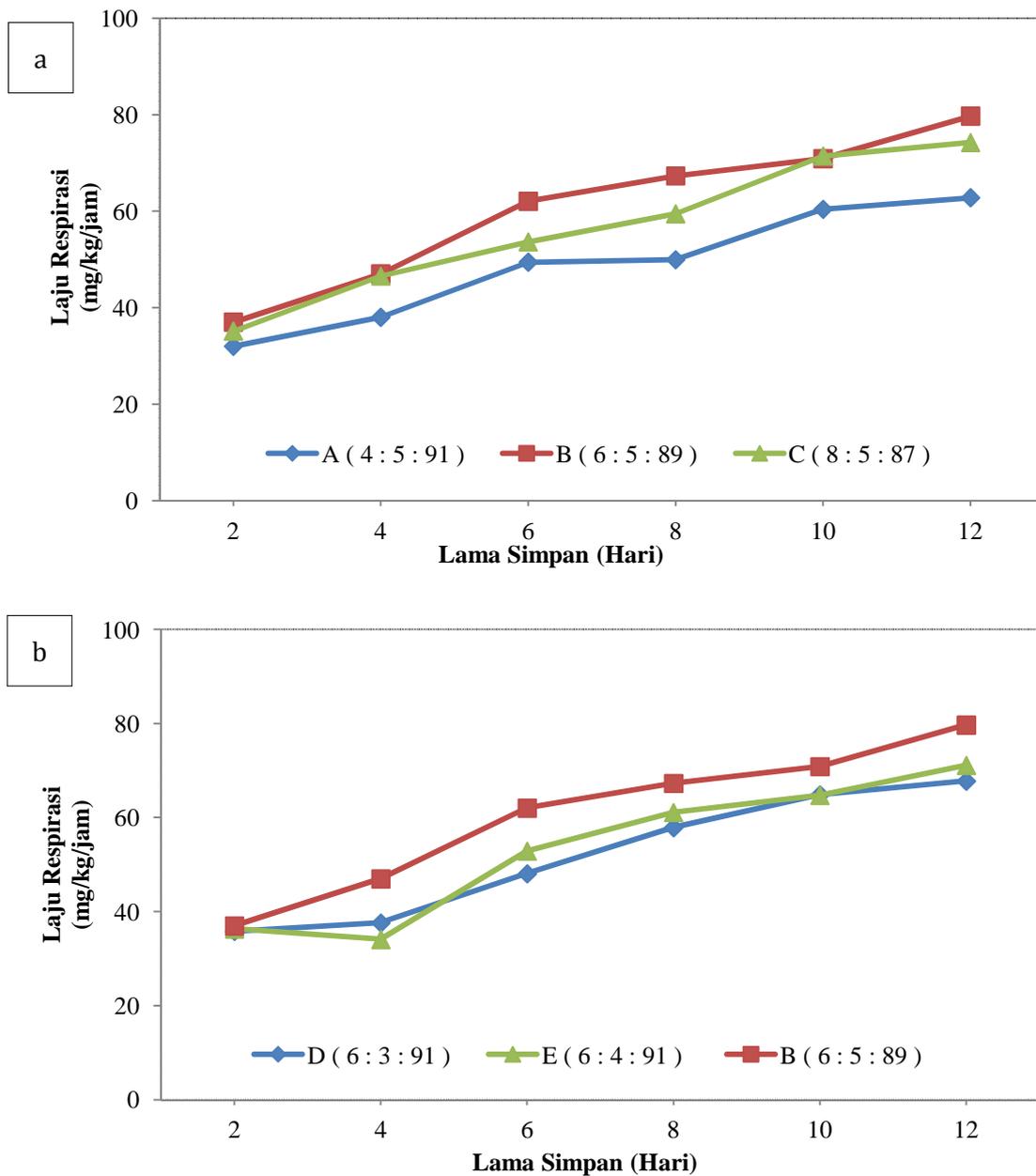
$$y = 0,52x^2 - 0,787x + 0,325$$

dimana :

y = nilai absorbansi

x = Volume produksi CO₂

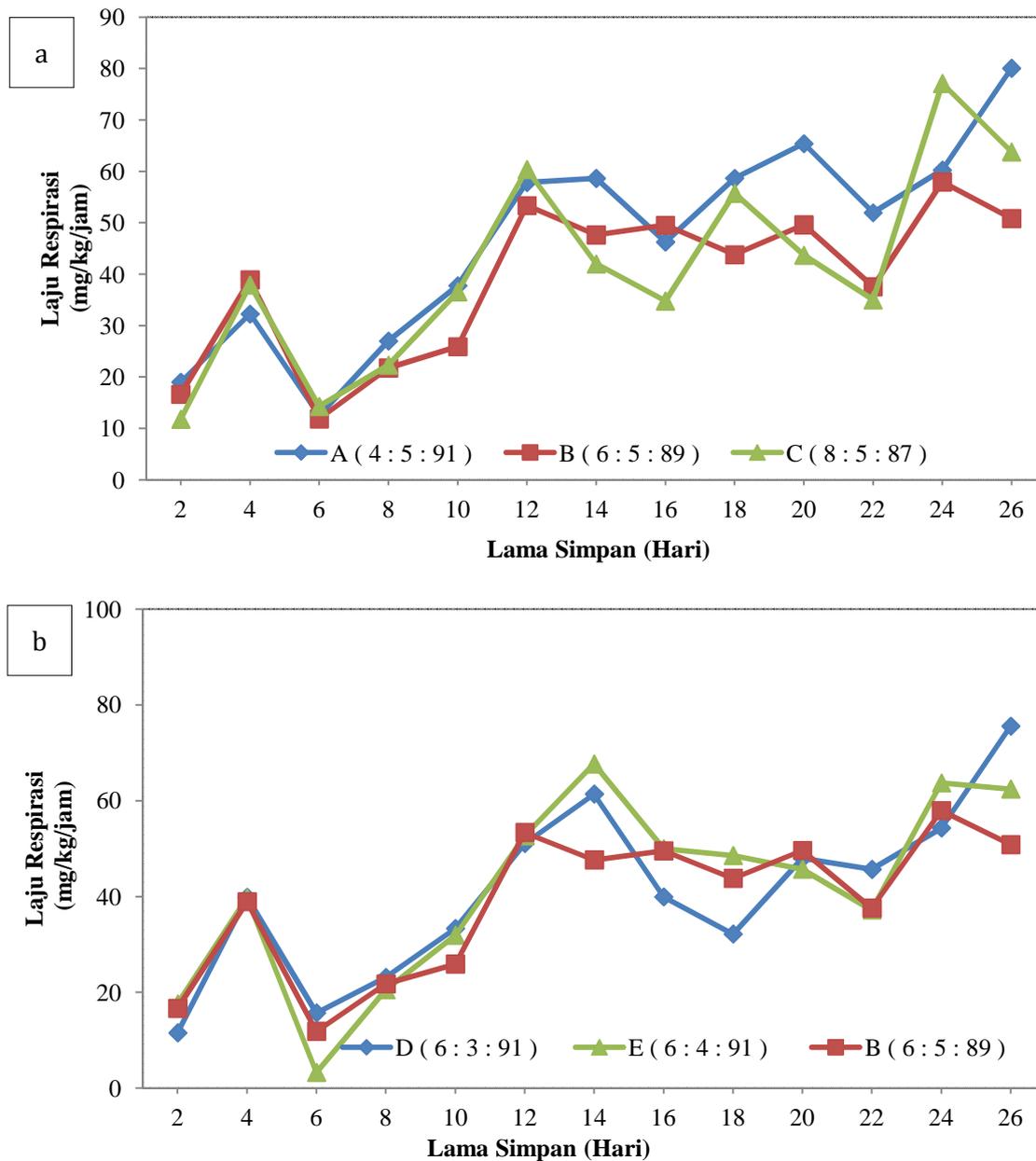
Setelah didapatkan volume produksi CO₂, maka dapat dihitung % volume CO₂ akhir dan laju respirasinya menggunakan persamaan (1) dan (2). Berikut adalah nilai laju respirasi berdasarkan data hasil penelitian pada penyimpanan suhu ruang (± 29° C) dan suhu dingin (± 15° C) yang telah diplotkan ke dalam grafik :



Gambar 2. Perubahan laju respirasi (produksi CO₂) pisang janten pada suhu ruang (29 °C) dengan konsentrasi CO₂ awal 5 % (a) dan O₂ awal 6 % (b)

Dapat dilihat pada Gambar 2, laju respirasi pisang janten pada suhu ruang cenderung mengalami kenaikan baik pada pengaruh CO₂ awal 5 % dan O₂ awal 6 %. Pada penyimpanan suhu ruang keadaan CO₂ awal 5 % nilai laju respirasi komposisi A cenderung lebih kecil dibandingkan komposisi B dan C. Sedangkan pada keadaan O₂ awal 6 %, komposisi D memiliki nilai laju respirasi lebih kecil dibandingkan komposisi E dan B.

Pada perubahan kenaikan laju respirasi komposisi A ini masih lebih baik dalam menghambat laju respirasi jika dibandingkan dengan komposisi D pada pengaruh O₂ awal 6 %. Laju respirasi pisang janten pada penyimpanan dingin masing-masing perlakuan dan komposisi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perubahan laju respirasi (produksi CO₂) pisang janten pada suhu dingin (15 °C) dengan konsentrasi CO₂ awal 5 % (a) dan O₂ awal 6 % (b)

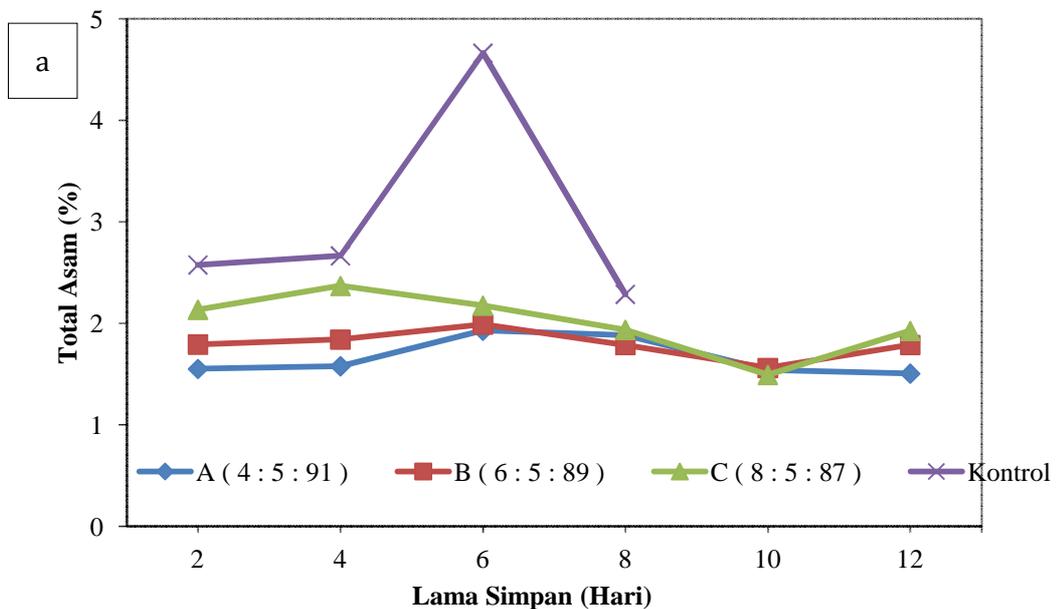
Pada Gambar 3 di atas laju respirasi pada suhu dingin perlakuan CO₂ awal 5 % dan O₂ awal 6 % menunjukkan kenaikan meskipun pada hari-hari tertentu mengalami penurunan. Pada perlakuan CO₂ awal 5 % masing-masing komposisi menunjukkan kenaikan dengan perbedaan nilai laju respirasi yang relatif seragam. Pada penyimpanan dingin dengan konsentrasi CO₂ awal 5 %, komposisi B memiliki nilai laju respirasi yang relatif lebih kecil dibandingkan komposisi A dan C. Lain halnya dengan suhu ruang, pada penyimpanan dingin komposisi A memiliki nilai laju respirasi lebih besar dibandingkan komposisi B, hal ini disebabkan ukuran produk (pisang jantan) pada penyimpanan dingin komposisi A lebih kecil dibandingkan komposisi B dan C. Pujimulyani (2009), menyatakan bahwa ukuran produk mempengaruhi laju respirasinya, semakin kecil ukuran produk maka permukaan yang bersentuhan langsung dengan udara akan semakin besar sehingga penyerapan O₂ akan semakin cepat. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi O₂ awal 6 % komposisi B memiliki kenaikan laju respirasi lebih kecil dibandingkan komposisi D dan E. Pemberian komposisi CO₂ awal 5 % dan O₂ awal 6 % dengan perbedaan perbandingan komposisi O₂, CO₂, dan N₂ yang kecil tidak berpengaruh besar terhadap laju masa simpan, meski berpengaruh pada nilai laju respirasinya.

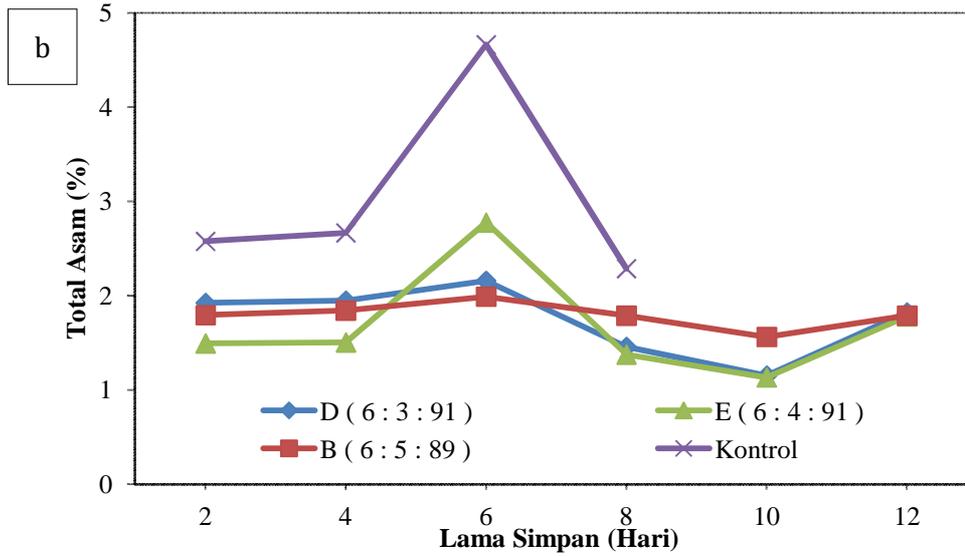
Pada penyimpanan pisang jantan pada suhu ruang dan suhu dingin menunjukkan kenaikan dari awal sampai dengan akhir masa simpan, baik pada perlakuan konsentrasi CO₂ awal 5 % dan O₂ awal 6 %, hal ini dikarenakan penyimpanan pisang jantan belum melewati fase klimakteriknya atau belum sampai fase senescence. Dwiari (2008) menyatakan bahwa buah klimakterik memiliki pola laju respirasi terus meningkat selama fase ripening (pematangan) dan akan menurun pada fase senescence (pelayuan).

3.2. Total Asam

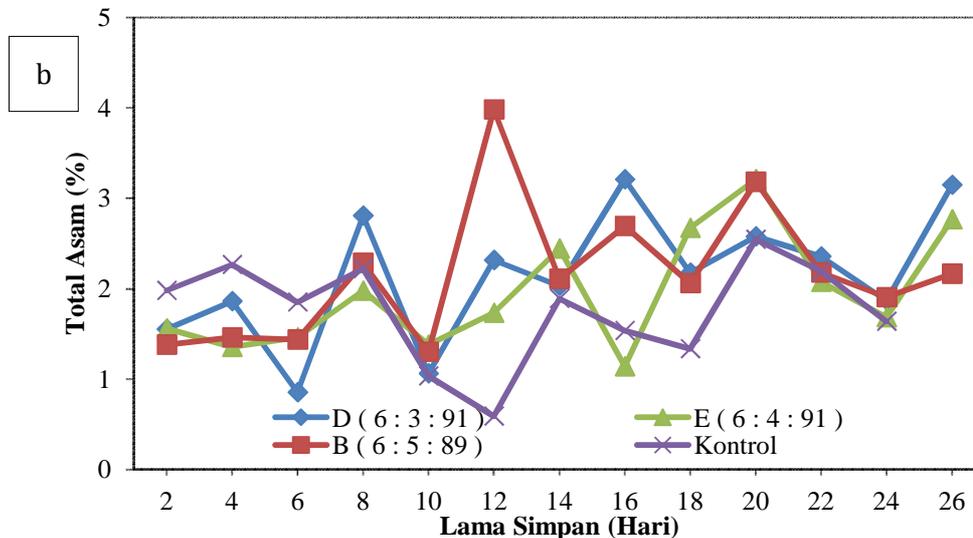
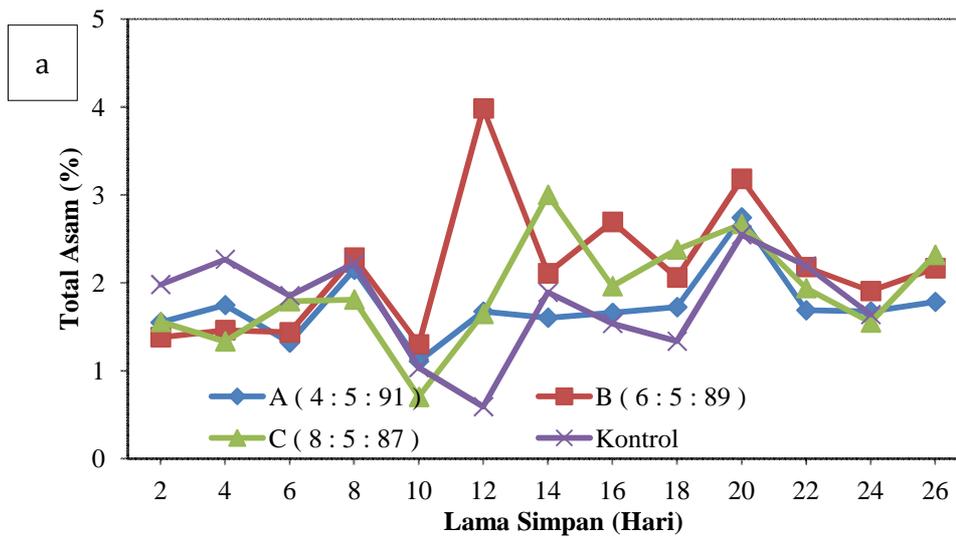
Pada penelitian kali ini perubahan total asam pada penyimpanan suhu dingin (15 °C) cenderung terlihat fluktuatif jika dibandingkan pada penyimpanan suhu ruang(29 °C) yang cenderung menurun tiap harinya. Hal ini karena selama proses penyimpanan, pisang jantan masih melakukan proses metabolisme yang tinggi yang kemudian akan menyebabkan asam organik didalam buah akan diubah menjadi gula (Pantastico, 1986).

Dapat dilihat pada Gambar 4, pada penyimpanan suhu ruang pisang jantan pada konsentrasi CO₂ awal 5 % total asam masing-masing komposisi dan perlakuan kontrol mengalami penurunan.





Gambar 4. Perubahan nilai total asam pisang janten pada suhu ruang (29 °C) dengan konsentrasi CO₂ awal 5% (a) dan O₂ awal 6 % (b)



Gambar 5. Perubahan total asam pisang janten pada suhu dingin (15 °C) dengan konsentrasi CO₂ awal 5 % (a) dan O₂ awal 6 % (b)

Penu

runan total asam komposisi A cenderung lebih kecil dibandingkan komposisi B dan C. Sedangkan pada konsentrasi O₂ awal 6 %, penurunan total asam terkecil terjadi pada komposisi B. Pada komposisi A dengan konsentrasi CO₂ awal 5 % penurunan nilai total asam lebih kecil dibandingkan penurunan total asam pada konsentrasi O₂ awal 6 % pada komposisi B. Hakim *et al.* (2012) menyatakan bahwa total asam titrasi akan menurun selama proses penyimpanan berlangsung. Hal ini yang menyebabkan total asam pada suhu ruang selama penyimpanan mengalami penurunan.

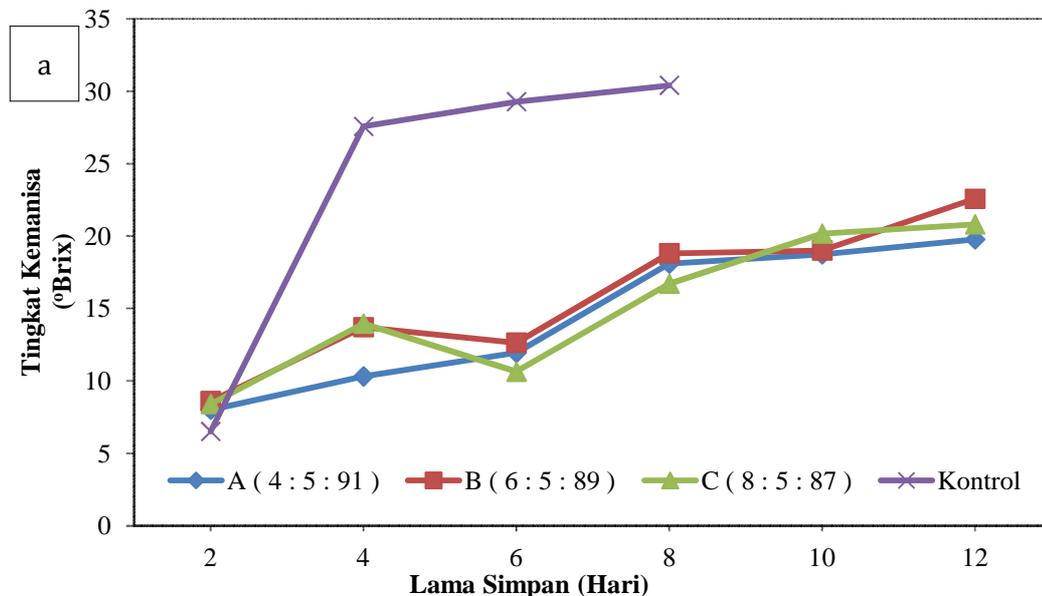
Dapat dilihat pada Gambar 5, pada penyimpanan suhu dingin nilai total asam baik pada konsentrasi CO₂ awal 5 % dan O₂ awal 6 % masing-masing komposisi gas terlihat fluktuatif namun cenderung meningkat mulai dari awal penyimpanan hari ke-2 hingga akhir penyimpanan hari ke-26. Hal ini disebabkan oleh pengaruh suhu terhadap aktifitas metabolisme buah dalam hal ini perubahan kandungan asam pada buah pisang. Penundaan laju respirasi pada suhu dingin akan menyebabkan terganggunya proses metabolisme.

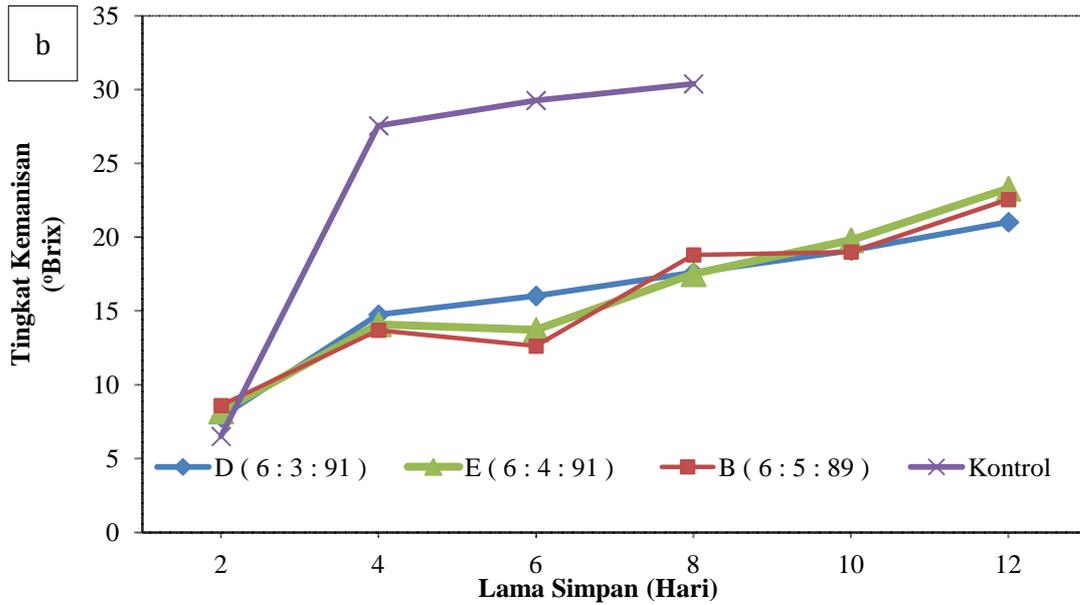
Pujimulyani (2009) menyatakan penyimpanan pada suhu rendah dapat menyebabkan proses pemasakan yang tidak baik dan juga penyimpanan suhu dingin juga dapat mempengaruhi senyawa kimia produk. Hal ini yang menyebabkan pada suhu dingin nilai total asam cenderung bersifat fluktuatif jika dibandingkan pada penyimpanan pada suhu ruang.

3.3. Tingkat Kemanisan

Dari datatingkat kemanisan dalam satuan °Brix yang didapat selama penelitian penyimpanan pisang janten dalam keadaan atmosfer termodifikasi baik pada penyimpanan suhu ruang maupun suhu dingin nilai tingkat kemanisan cenderung meningkat mulai dari awal penyimpanan sampai dengan akhir penyimpanan.

Pada penyimpanan suhu ruang dengan konsentrasi CO₂ awal 5 % dan O₂ awal 6 % mengalami kenaikan pada setiap komposisi. Komposisi A pada konsentrasi CO₂ awal 6 % mengalami kenaikan tingkat kemanisan lebih kecil dibandingkan komposisi B dan C (Gambar 6).



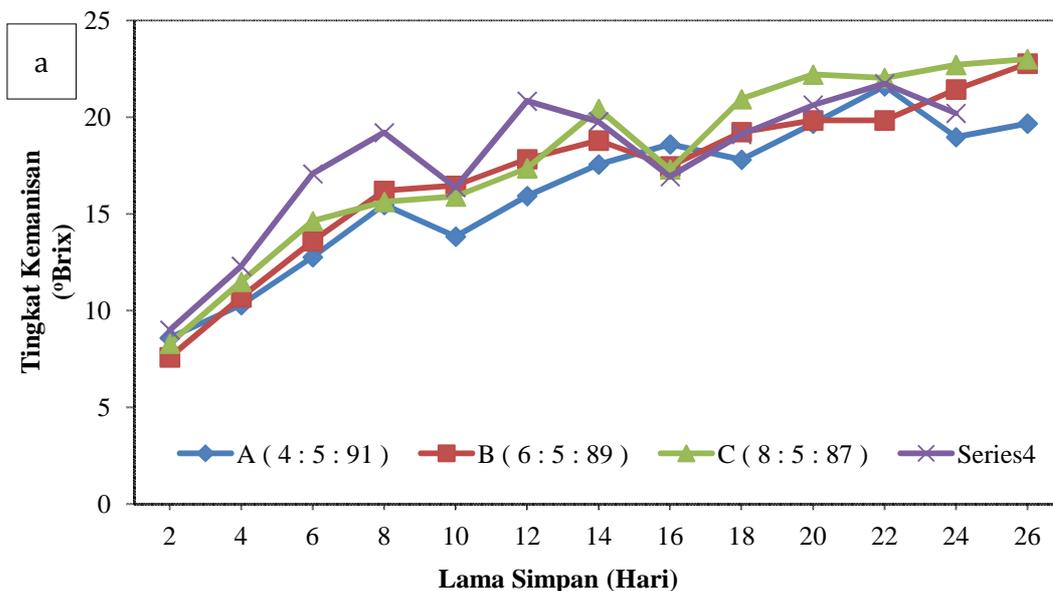


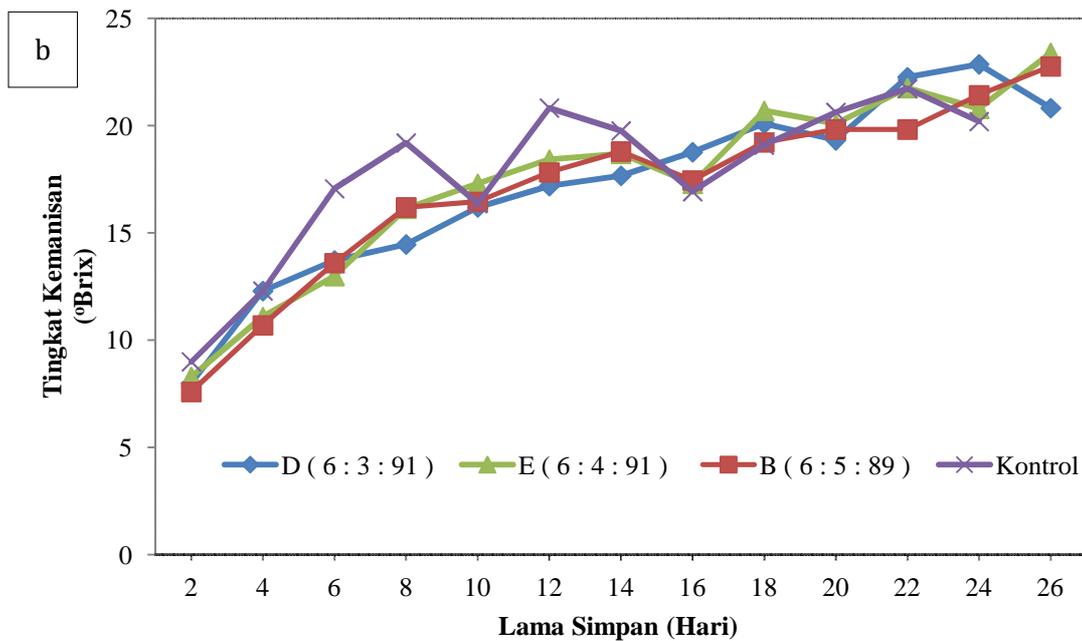
Gambar 6. Perubahan tingkat kemanisan pisang janten pada suhu ruang (29 °C) dengan konsentrasi CO₂ awal 5 % (a) dan O₂ awal 6 % (b)

Sedangkan pada konsentrasi O₂ awal 6 %, komposisi D mengalami kenaikan tingkat kemanisan lebih kecil dibandingkan komposisi E dan B. Namun pada kenaikannya komposisi A pada konsentrasi CO₂ awal 6 % relatif lebih kecil perubahan tingkat kemanisannya dibandingkan dengan komposisi D pada konsentrasi O₂ awal 6 %.

Sama halnya pada penyimpanan suhu ruang, pada penyimpanan suhu dingin nilai tingkat kemanisan juga mengalami kenaikan meski nilai kenaikannya tidak sebesar pada penyimpanan suhu ruang.

Perubahan tingkat kemanisan komposisi A pisang janten pada konsentrasi CO₂ awal 5 % memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan perubahan tingkat kemanisan pada komposisi B dan C. Sedangkan pada konsentrasi O₂ awal 6 % perubahan tingkat kemanisan komposisi D memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan komposisi E dan B. Namun pada perubahannya, komposisi A dengan konsentrasi CO₂ awal 5 % relatif lebih baik dalam menghambat perubahan tingkat kemanisan dibandingkan dengan komposisi D pada keadaan O₂ awal 6 %.





Gambar 7. Perubahan tingkat kemanisan pisang janten pada suhu dingin (15 °C) dengan konsentrasi CO₂ awal 5 % (a) dan O₂ awal 6 % (b)

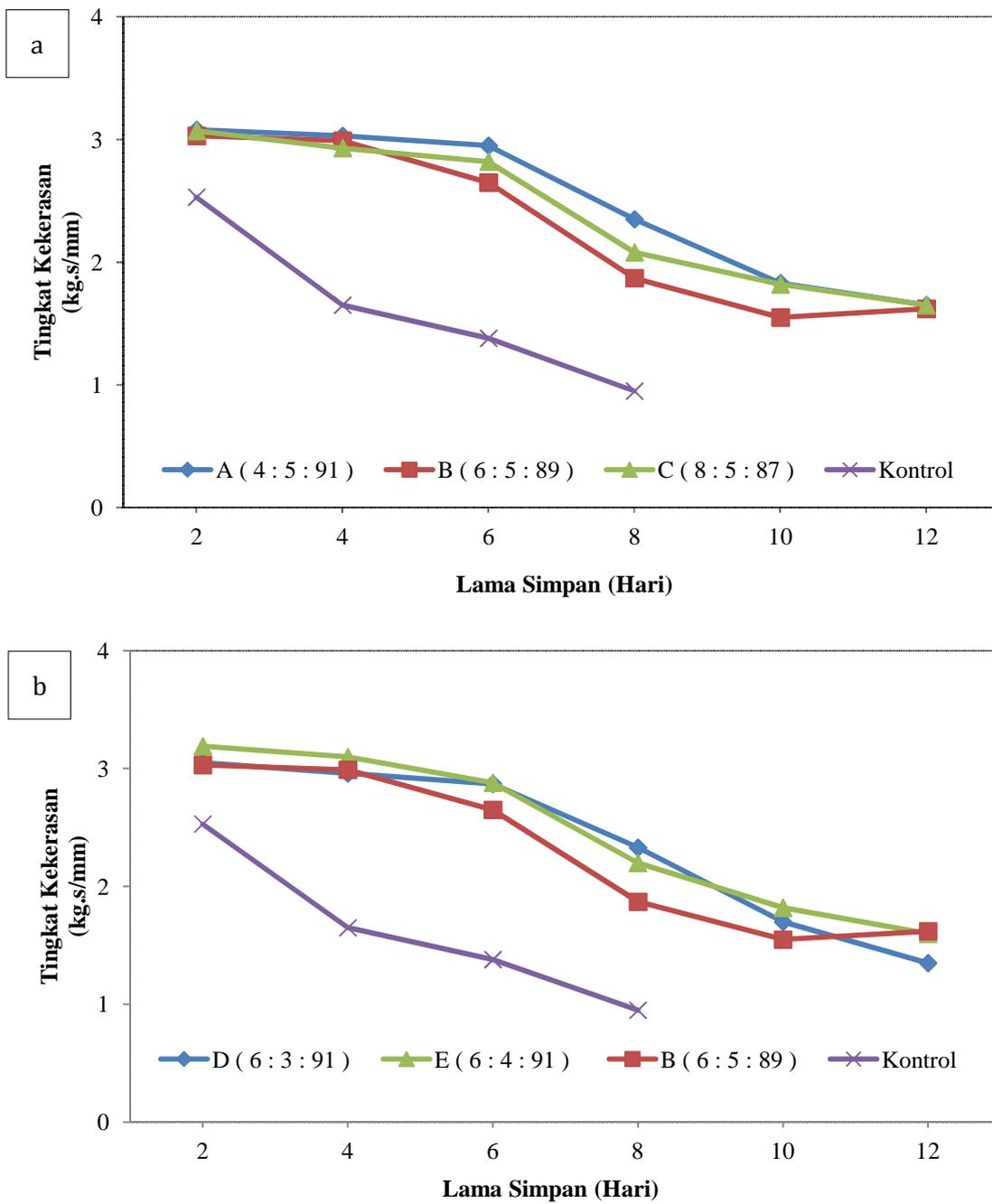
Perubahan tingkat kemanisan suhu dingin dapat dilihat pada Gambar 7. Perubahan tingkat kemanisan pada penyimpanan suhu ruang dan suhu dingin masing-masing komposisi gas menunjukkan peningkatan. Hal ini disebabkan kandungan gula pada pisang janten dari awal simpan sampai dengan akhir masa simpan cenderung meningkat. Berdasarkan penelitian Hakim *et al.* (2012) total gula selama penyimpanan cenderung meningkat. Hal ini disebabkan asam-asam organik pada pisang selama proses pematangan akan diubah menjadi gula.

3.4. Tingkat Kekerasan (kulit dan daging buah)

Kekerasan merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan tingkat kematangan sebuah produk pertanian terutama buah-buahan. Buah-buahan yang mulai mengalami proses kematangan cenderung memiliki tingkat kekerasan/tekstur yang lebih lunak

dibandingkan sebelum proses pematangan. Kekerasan pisang janten selama penyimpanan menunjukkan penurunan dari awal simpan sampai dengan akhir masa simpan. Hal ini disebabkan pemecahan senyawa pektin yang menyebabkan tekstur buah menjadi lunak (Kartasapoetra, 1994).

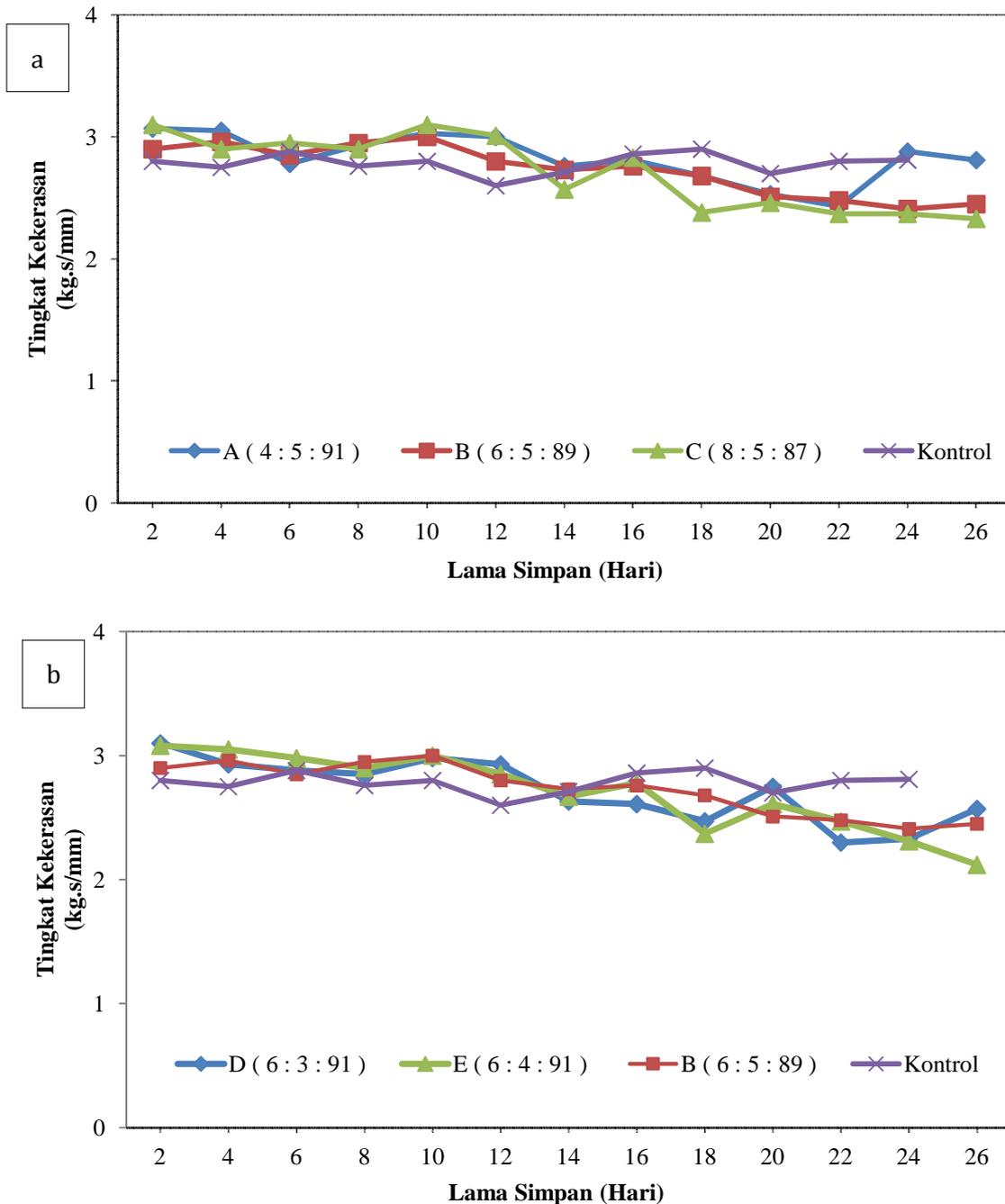
Dapat dilihat pada Gambar 8, tingkat kekerasan suhu ruang baik pada konsentrasi CO₂ awal 5 % dan O₂ 6 % cenderung mengalami kenaikan. Pada konsentrasi CO₂ 5 %, perubahan tingkat kekerasan pada komposisi A memiliki penurunan tingkat kekerasan lebih kecil dibandingkan komposisi B dan C. Sedangkan pada konsentrasi O₂ awal 6 %, perubahan tingkat kekerasan komposisi B memiliki nilai penurunan tingkat kekerasan lebih kecil dibandingkan komposisi D dan E. Namun pada perubahan tingkat kekerasannya, komposisi A pada konsentrasi CO₂ awal 5 % relatif lebih baik dalam menghambat penurunan tingkat kekerasan pisang janten dibandingkan komposisi B pada konsentrasi O₂ awal 6 %.



Gambar 8. Perubahan tingkat kekerasan pisang janten pada suhu ruang (29 °C) dengan konsentrasi CO₂ awal 5 % (a) dan O₂ awal 6 % (b).

Dapat dilihat pada Gambar 9, perubahan tingkat kekerasan mengalami penurunan baik pada konsentrasi CO₂ awal 5 % dan O₂ awal 6 %. Perubahan tingkat kekerasan pada konsentrasi CO₂ awal 5 % komposisi A memiliki nilai penurunan tingkat kekerasan lebih kecil dibandingkan komposisi B dan C. Sedangkan pada konsentrasi O₂ awal 6 %,

komposisi D mengalami perubahan tingkat kekerasan yang lebih kecil dibandingkan komposisi E dan B. Namun pada penurunan tingkat kekerasan, pengaruh perbandingan komposisi A pada konsentrasi CO₂ awal 5 % relatif lebih baik menghambat perubahan tingkat kekerasan pisang janten dibandingkan komposisi D pada konsentrasi O₂ awal 6 %.



Gambar 9. Perubahan tingkat kekerasan pisang janten pada suhu dingin (15 °C) dengan konsentrasi CO₂ awal 5 % (a) dan O₂ awal 6 % (b)

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian pengaruh komposisi gas terhadap laju respirasi pisang jantenini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perbandingan komposisi gas 4 % O₂, 5 % CO₂, dan 91 % N₂ adalah perbandingan komposisi gas terbaik dalam menekan laju respirasi serta menghambat perubahan total asam, tingkat kemanisan dan juga tingkat kekerasan pisang janten selama penyimpanan.
2. Nilai total asam masing-masing komposisi gas pada penyimpanan suhu ruang (29 °C) cenderung turun sampai akhir penyimpanan, sedangkan total asam pada penyimpanan dingin (15 °C) cenderung terlihat fluktuatif.
3. Nilai tingkat kemanisan pisang janten baik pada suhu ruang (29 °C) maupun suhu dingin (15 °C) masing-masing komposisi gas terlihat maningkat dari awal sampai akhir penyimpanan, meskipun pada penyimpanan suhu ruang kenaikan tingkat kemanisan cenderung lebih besar dibandingkan suhu dingin yang lebih linear terhadap waktu simpan.
4. Tingkat kekerasan pisang janten pada suhu ruang (29°C) dan suhu dingin (15 °C) terlihat menurun sampai akhir masa simpan, meskipun pada penurunannya suhu ruang terlihat lebih besar penurunannya jika dibandingkan suhu dingin.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2012. *Data Produksi Buah-buahan Indonesia*. Dikutip dari www.bps.go.id. Tanggal 12 November 2013.
- Chauhan, O. P., P. S. Raju, D. K. Dasgupta. and A. S. Bawa. 2006. Instrumental Textural Changes in Banana (Var. Pachabale) During Ripening Under Active and Passive Modified Atmosphered. *International Journal of Food Properties*. Vol. 9(2) : 237 – 253.
- Dwiari, S. R,. 2008. *Teknologi Pangan Untuk Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan*. Departemen Pendidikan Nasional.285 pp.
- Hakim, A. K.,Md. K. Islam, Md.Ibrahim,Md. J.Hossain,N. A. Ara. and K. Md. F. Haque. 2012. Status of the behavioral pattern of biochemical properties of banana in the storage condition. *International Journal of Biosciences (IJB)*. Vol. 2(8) : 83 – 94.
- Kartasapoetra, A. G,. 1994. *Teknologi Penanganan Pasca Panen*. Rineka Cipta. Jakarta. 252 pp.
- Pantastico, ER. B,. 1989. *Fisiologi Pasca Panen*. Diterjemahkan oleh Kamariyani.UGM. Jogjakarta. 906 pp.
- Pujimulyani, D. 2009. *Teknologi Pengolahan Sayur-sayuran dan Buah-buahan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.285 pp.