JOURNAL
of Sustainable Development Research
Vol. 03, No. 02, Desember 2023
E-ISSN: 2807-6672

Penentuan Pola Respirasi Buah Rampai Menggunakan Larutan $Ca(OH)_2$ dan NaOH

Novita Mulyani [1*], Radya Yogautami[1]
[1] Magister Teknologi Industri Pertanian, Pascasarjana Universitas Lampung
Jl. Soemantri Brodjonegoro, Gd. Meneng, Bandar Lampung, 35145, Lampung, Indonesia
*email: novitamulyani18@gmail.com

Artikel Info
Received: 11 oktober 2023
Received is revised:13 november 2023
Accepted: 20 november 2023
Publish online:11 desember 2023

***Keywords**: potpourri, respiration*

Abstract

Potpourri fruit has the property of being easily damaged or perishable. Respiration is an indicator of product deterioration and a crucial indicator in the development of storage technology. The aim of this determination research is to measure the respiration rate of potpourri fruit and determine the respiration pattern of potpourri fruit. Observation of fruit respiration rate at room temperature was measured based on the amount of CO_2 gas produced every day for five days, by titrimetry. The method of measurement is as follows: air before passing through the fruit sample, is first passed in a solution of $Ca(OH)_2$ in Erlenmeyer A to bind any remaining CO_2 that may still be there, the air that comes out of Erlenmeyer A is put into a container containing potpourri. Furthermore, the air that comes out of the container containing rampai is collected in Erlenmeyer B which contains 50 ml of 0.05 N NaOH which functions to bind CO_2 which is produced by the fruit as a result of respiration. (To bind CO_2 which may not have been bound after passing through Erlenmeyer B, another Erlenmeyer C can be used which also contains 0.05 N NaOH solution. This step is optional or may be omitted if we are sure that the CO_2 is all bound with NaOH in Erlemyer B). Potpourri fruit is subjected to an observation process (marked by a change in color to yellow). The results of the study adding HCL solution at a concentration of 0.05 N NaOH showed results of 10.2 mL, 25.4 mL, 45 mL, 46.9 mL, and 48.5 mL and the addition of HCL solution at a concentration of 0.01 N NaOH showed results of 18.5 mL, 8.1 mL, 2 mL, 2 mL, and 1 mL. From the results of determining the respiration pattern of potpourri at 0.05 N NaOH, the graphical results showed a decrease, while at 0.01 N NaOH concentration, the graphical results showed an increase. At a concentration of 0.05 N NaOH, the longer the respiration time, the more HCL solution needed in the titration process, while at a concentration of 0.01 N NaOH, the less.

Abstrak
Buah rampai memiliki sifat bahan mudah rusak atau perishable. Respirasi merupakan salah satu indikator kemunduran produk dan indikator krusial dalam pengembangan teknologi penyimpanan. Tujuan dari penelitian penentuan ini adalah untuk mengukur laju respirasi buah rampai dan menentukan pola respirasi buah rampai. Pengamatan laju respirasi buah pada suhu ruang diukur berdasarkan jumlah gas CO_2 yang diproduksi setiap hari selama lima hari, dengan titrimetri. Cara pengukurannya adalah sebagai berikut: udara sebelum melewati contoh buah, terlebih dahulu dilewatkan dalam larutan $Ca(OH)_2$ pada Erlenmeyer A untuk mengikat CO_2 sisa yang mungkin masih ada, udara yang keluar dari Erlenmeyer A tersebut dimasukkan ke dalam container berisi buah rampai. Selanjutnya udara yang keluar dari container berisi rampai ditampung dalam Erlenmeyer B yang berisi 50 ml NaOH 0,05 N yang berfungsi untuk mengikat CO_2 yang di produksi oleh buah sebagai hasil respirasi. (Untuk mengikat CO_2 yang mungkin belum terikat setelah melewati Erlenmeyer B, dapat digunakan lagi satu buah erlenmeyer C yang juga berisi larutan NaOH 0, 05 N. Tahap ini optional atau boleh dihilangkan apabila kita yakin bahwa $C0_2$ sudah terikat semua dengan NaOH dalam Erlemenyer B). Buah rampai dilakukan proses pengamatan (ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning). Hasil penelitian penambahan larutan HCL pada konsentrasi NaOH 0.05 N menunjukan hasil 10.2 mL, 25.4 mL, 45 mL, 46.9 mL, dan 48.5 mL dan penambahan larutan HCL pada konsentrasi NaOH 0.01 N menunjukan hasil 18.5 mL, 8.1 mL, 2 mL, 2 mL, dan 1 mL. Dari hasil penentuan pola respirasi buah rampai pada NaOH 0.05 N menunjukan hasil grafik yang menuurn sedangkan pada konsesntrasi NaOH 0.01 N menunjukan hasil grafik naik. Pada konsentrasi NaOH 0.05 N semakin lama waktu respirasi semakin banyak membutuhkan larutan HCL pada proses titrasi, sedangkan pada konsentrasi NaOH 0.01 N semakin sedikit.

Kata Kunci: buah rampai, respirasi

PENDAHULUAN

Buah dan sayuran merupakan komoditas bahan hasil pertanian yang tentunya memiliki sifat bahan pertanian yaitu mudah rusak atau *perishable*. Bahan pertanian masih mengalami proses metabolisme pascapanen. Respirasi pada tumbuhan merupakan proses penyerapan oksigen (O_2) dan menghasilkan karbondioksida (CO_2), air (H_2O), dan energi (Nurdjanah, 2002). Respirasi merupakan salah satu indikator kemunduran produk dan indikator krusial dalam pengembangan teknologi penyimpanan. Faktor yang mempengaruhi laju respirasi menurut Hasbullah (2007), secara internal yaitu umur tanaman, ukuran panen, serta pelapis alami dari sayur atau buah tersebut. Secara eksternal seperti suhu, lingkungan, luka, komposisi gas O_2 , dan gas CO_2.

Tomat rampai atau rempai (*Lycopersicon pimpinellifolium*) merupakan jenis tomat yang memiliki ukuran lebih kecil dibanding tomat buah, tomat rampai memiliki rasa yang jauh lebih asam dan lebih gurih di bandingkan tomat buah sehingga membuat rasa masakan menjadi lebih sedap. Di daerah sumatera, khususnya Lampung penggunaan rampai lebih disukai daripada tomat biasa. Tomat rampai biasanya digunakan untuk campuran bumbu masakan, seperti pindang baung, sambal terasi, masakan tumis dan lain-lainnya khususnya masakan khas sumatera. Tomat rampai juga memiliki kandungan vitamin C yang lebih tinggi dibandingkan dengan tomat biasa (Septiana, 2014). Rampai mudah mengalami pembusukan oleh karena itu perlu adanya pengamatan laju respirasi agar para petani rampai atau para konsumen rampai bisa menyimpan dengan cara yang baik dan benar kemudian pada saat akan dikonsumsi rampai masih dalam keadaan segar. Para petani rampai sangat perlu memahami terkait laju respirasi rampai agar dapat mengurangi angka kerugian yang dialami oleh petani rampai, apabila petani tidak memperhatikan laju respirasi rampai maka harga penjualan rampai di pasaran akan menurun akibat kualitas rampai yang sudah terlalu matang dan akan menyebabkan kebusukan. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah melakukan penentuan pola respirasi buah rampai untuk mengukur laju respirasi dan menentukan pola respirasi buah rampai.

METODE

Bahan dan Alat

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian penentuan pola respirasi buah-buahan adalah botol besar atau desikator tempat buah-buahan yang diuji, erlenmeyer, biuret, pompa aquarium sedangkan bahan yang digunakan yaitu 1 kg tomat rampai hijau, larutan Ca(OH2) jenuh, NaOH 0,01 N, NaOH 0,05 N, larutan HCl 0,05 N.

Prosedur Pengamatan

Penelitian ini diawali dengan sortasi buah rampai dipilih yang dalam kondisi baik dengan tingkat ketuaan yang optimum (fisiologis). Kemudian buah rampai dimasukan kedalam botol besar atau desikator tempat buah rampai akan di uji. Laju respirasi buah pada suhu ruang diukur berdasarkan jumlah gas CO2 yang diproduksi setiap hari selama lima hari, dengan titrimetri. Cara pengukurannya adalah sebagai berikut: udara sebelum melewati contoh buah, terlebih dahulu dilewatkan dalam larutan Ca(OH)2 pada Erlenmeyer A untuk mengikat CO2 sisa yang mungkin masih ada, udara yang keluar dari Erlenmeyer A tersebut dimasukkan ke dalam container berisi buah rampai. Selanjutnya udara yang keluar dari container berisi rampai ditampung dalam Erlenmeyer B yang berisi 50 ml NaOH 0,05 N yang berfungsi untuk mengikat CO2 yang di produksi oleh buah sebagai hasil respirasi. (Untuk mengikat CO2 yang mungkin belum terikat setelah melewati Erlenmeyer B, dapat digunakan lagi satu buah erlenmeyer C yang juga berisi larutan NaOH 0, 05 N. Tahap ini optional atau boleh dihilangkan apabila kita yakin bahwa C02 sudah terikat semua dengan NaOH dalam Erlemenyer B). Buah rampai dilakukan proses pengamatan (ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengamatan Laju Respirasi Buah Rampai

Sampel buah rampai dimasukan kedalam botol besar atau desikator tempat buah rampai akan di uji. Laju respirasi buah pada suhu ruang diukur berdasarkan jumlah gas CO2 yang diproduksi setiap hari selama lima hari, dengan titrimetri. Pada hari pertama belum terjadi perubahan pada buah rampai, tekstur dari buah rampai hampir keseluruhan masih hijau, buah rampai belum mengalami proses kematangan yang sempurna karena baru saja di panen. Tekstur dari buah rampai masih keras dan terlihat segar. Berikut disajikan proses perubahan laju respirasi buah rampai pada Gambar 1, 2, dan 3.

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar 1. Hasil Uji Hari Ke-1 s.d Hari Ke-5

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar 2. Penggunaan NaOH 0,01 N dan 0,05 N Hari Ke-1 s.d Hari Ke-3

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar 3. Penggunaan NaOH 0,01 N dan 0,05 N Hari Ke-4 s.d Hari Ke-5

Pembahasan

Pengamatan Laju Respirasi Buah Rampai

Pada pengamatan hari pertama NaOH O,O1 N yang digunakan adalah sebesar 18,5 mL HCL sedangkan NaOH 0,05 N yang digunakan adalah sebesar 10,2 mL HCL. Pada pengamatan NaOH O,O1 N terjadi perubahan jika warna sudah berubah menjadi unggu pudar. Sedangkan pada NaOH 0,05 N terjadi perubahan ditujukan dengan perubahan warna menjadi bening. Pada hari kedua terjadi perubahan pada buah rampai, ada beberapa buah rampai yang permukaan kulitnya sedikit menguning yang tadinya berwarna hijau menjadi sedikit menguning namun belum terjadi pada seluruh permukaan buah rampai terjadi kematangan.Pada pengamatan hari kedua NaOH O,O1 N yang digunakan adalah sebesar 8,1 mL HCL sedangkan NaOH 0,05 N yang digunakan adalah sebesar 25,4 mL HCL. Pada pengamatan NaOH O,O1 N terjadi perubahan jika warna sudah berubah menjadi unggu pudar. Sedangkan pada NaOH 0,05 N terjadi perubahan ditujukan dengan perubahan warna menjadi bening.

Pada hari ketiga terjadi perubahan pada buah rampai, permukaan kulit buah rampai sudah terlihat seperempat dari buah rampai sudah menguning sesuai dengan seharusnya bahwa semakin hari atau semakin lama waktu penyimpanan maka buah rampai akan semakin menuju masa kematangan yang sempurna. Tekstur dari buah rampai sendiri masih terlihat segar dan tidak ada air yang keluar dari buah rampai. Perubahan warna buah rampai ini juga dipengaruhi oleh tingkat ketuaan pada saat di panen, dalam satu tangkai ada yang sudah tua sempurna, ada pula yang belum, jadi buah rampai yang matang lebih dulu memang buah rampai yang sudah tua dan menuju masa kematangan sempurna degan terjadi nya perubahan warna permukaan kulit buah rampai. Pada pengamatan hari ketiga NaOH O,O1 N yang digunakan adalah sebesar 2mL HCL sedangkan NaOH 0,05 N yang digunakan adalah sebesar 45 mL HCL. Pada pengamatan NaOH O,O1 N terjadi perubahan jika warna sudah berubah menjadi unggu pudar. Sedangkan pada NaOH 0,05 N terjadi perubahan ditujukan dengan perubahan warna menjadi bening.

Pada hari keempat terjadi perubahan pada buah rampai hampir setengah dari buah rampai sudah mengalami kemasakan atau matang sempurna. Terlihat dari perubahan warna yang terjadi pada permukaan kulit buah rampai yang semula hijau, menjadi kuning, dan berubah menjadi warna

merah muda, hingga merah tua. Proses ini merupakan proses terjadinya kematangan pada buah rampai. Semakin lama waktu penyimpanan buah rampai semakin buah rampai mengalami proses kematangan dengan cepat. Tekstur dari buah rampai sendiri masih terlihat baik, tidak ada air yang keluar dari dalam buah rampai, terlihat segar, dan layak untuk dikonsumsi. Tekstur buah rampai semakin hari akan semakin lembek hal ini karena buah rampai sudah mencapai fase kematangan sempurna, berbeda dengan buah rampai yang masih muda dengan warna tampak hijau maka tektur nya akan keras. Pada pengamatan hari keempat NaOH O,O1 N yang digunakan adalah sebesar 2 mL HCL sedangkan NaOH 0,05 N yang digunakan adalah sebesar 46,9 mL HCL. Pada pwngamatan NaOH O,O1 N terjadi perubahan jika warna sudah berubah menjadi unggu pudar. Sedangkan pada NaOH 0,05 N terjadi perubahan ditujukan dengan perubahan warna menjadi bening.

Pada hari ke lima terjadi perubahan pada buah rampai sudah terlihat jelas seluruh buah rampai sudah berubah warna menjadi kuning dan ada juga yang sudah merah muda, dan merah tua hal ini artinya buah rampai sudah mengalami proses kematangan sempurna. Waktu masa penyimpanan sudah mencapai 5 hari, namun buah rampai masih sangat terlihat segar, tektur dari buah rampai masih dalam keadaan baik, dan buah rampai tidak mengeluarkan air dari dalam tubuh buah rampai. Buah rampai semakin hari semakin menguning menuju fase kematangan yang optimum. Pengamatan sudah selesai diberhentikan pada hari kelima karena dari hasil organoleptik warna sudah terlihat buah rampai sudah matang sempurna secara keseluruhan. Pada pengamatan hari keempat NaOH O,O1 N yang digunakan adalah sebesar 1 mL HCL sedangkan NaOH 0,05 N yang digunakan adalah sebesar 48,5 mL HCL. Pada pengamatan NaOH O,O1 N terjadi perubahan jika warna sudah berubah menjadi unggu pudar. Sedangkan pada NaOH 0,05 N terjadi perubahan ditujukan dengan perubahan warna menjadi bening.

Penentuan pola respirasi pada buah rampai dianggap berhasil karena pematangan buah rampai sudah sesuai dengan seharusnya, semakin hari buah rampai akan menuju fase kematangan, buah rampai yang semula berwarna hijau semakin hari semakin terlihat perubahanya dari hijau, menuju ke kuning, merah muda, dan merah tua. Pada penelitian ini menggunakan laju respirasi buah pada suhu ruang diukur berdasarkan jumlah gas CO2 yang diproduksi setiap hari selama lima hari, dengan titrimetri. Cara pengukurannya adalah udara sebelum melewati contoh buah, terlebih dahulu dilewatkan dalam larutan Ca(OH)2 pada Erlenmeyer A untuk mengikat CO2 sisa yang mungkin masih ada, udara yang keluar dari Erlenmeyer A tersebut dimasukkan ke dalam container berisi buah rampai. Selanjutnya udara yang keluar dari container berisi rampai ditampung dalam Erlenmeyer B yang berisi 50 ml NaOH 0,05 N yang berfungsi untuk mengikat CO2 yang di produksi oleh buah sebagai hasil respirasi. (Untuk mengikat CO2 yang mungkin belum terikat setelah melewati Erlenmeyer B, dapat digunakan lagi satu buah erlenmeyer C yang juga berisi larutan NaOH 0, 05 N. Tahap ini optional atau boleh dihilangkan apabila kita yakin bahwa C02 sudah terikat semua dengan NaOH dalam Erlemenyer B). Berikut disajikan pada Tabel 1 data hasil titrasi pada penelitian penentuan pola respirasi buah rampai.

Tabel 1. Data Hasil Titrasi Pada Penelitian Penentuan Pola Respirasi Buah Rampai

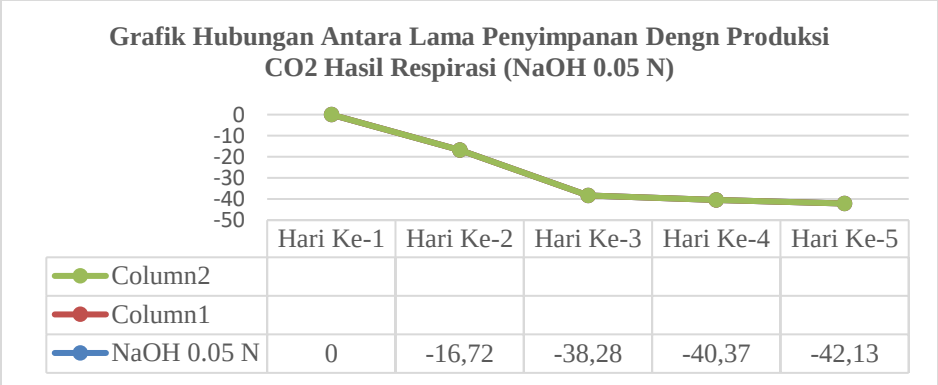
No	Hari	NaOH 0,05 N	NaOH 0,01 N
1	Pertama	10.2 mL HCL	18.5 mL HCL
2	Kedua	25.4 mL HCL	8.1 mL HCL
3	Ketiga	45 mL HCL	2 mL HCL
4	Keempat	46.9 mL HCL	2 mL HCL
5	Kelima	48.5 mL HCL	1 mL HCL

Sumber : Data Hasil Penelitian Pribadi Penulis (Penentuan Pola Respirasi Buah Rampai)

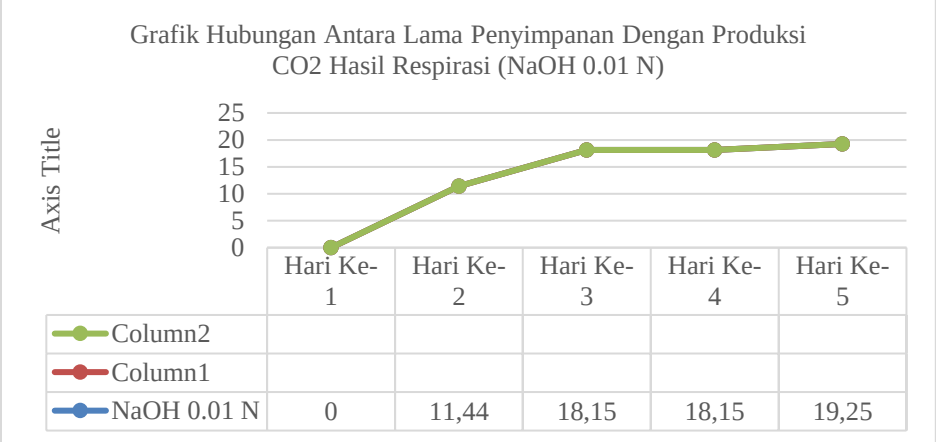
Tabel 2. Data Hasil Perhitungan Hubungan Antara Lama Penyimpanan Dengan Produksi CO_2 Hasil Respirasi

No	Hari	NaOH 0.05 N	NaOH 0.01 N
1	Pertama	0 mg CO_2/kg/jam	0 mg CO_2/kg/jam
2	Kedua	-16.72 mg CO_2/kg/jam	11.44 mg CO_2/kg/jam
3	Ketiga	-38.28 mg CO_2/kg/jam	18.15 mg CO_2/kg/jam
4	Keempat	-40.37 mg CO_2/kg/jam	18.15 mg CO_2/kg/jam
5	Kelima	-42.13 mg CO_2/kg/jam	19.25 mg CO_2/kg/jam

Sumber : Data Hasil Penelitian Pribadi Penulis (Penentuan Pola Respirasi Buah Rampai)



Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Lama Penyimpanan Dengan Produksi CO_2 Hasil Respirasi (NaOH 0.05 N)



Gambar 5. Grafik Hubungan Antara Lama Penyimpanan Dengan Produksi CO_2 Hasil Respirasi (NaOH 0.01 N)

Dari data hasil perhitungan hubungan antara lama penyimpanan dengan produksi CO_2 hasil respirasi diperoleh hasil perhitungan NaOH 0.05 N pada hari pertama sampai kelima sebagai berikut 0 mg CO_2/kg/jam, -16.72 mg CO_2/kg/jam, -38.28 mg CO_2/kg/jam, -40.37 mg CO_2/kg/jam, dan -42.13 mg CO_2/kg/jam. Dari data hasil grafik dapat dilihat bahwa terjadi penurunan pada hari pertama sebesar -16.72 mg CO_2/kg/jam. Grafik hasil perhitungan menunjukan penurunan setiap harinya. Artinya semakin lama waktu respirasi pada konsentrasi NaOH 0.05 N membutuhkan

larutan HCL yang lebih banyak. Sehingga grafik yang dihasilkan pada praktikum ini menunjukan hasil yang negatif dan terjadi penurunan pada hasil grafik. Dari data hasil praktikum penambahan larutan HCL pada konsentrasi NaOH 0.05 N menunjukan hasil 10.2 mL, 25.4 mL, 45 mL, 46.9 mL, dan 48.5 mL. Arinya semakin hari penambahan larutan HCL semakin banyak dan menghasilkan perhitungan laju respirasi dan menghasilkan grafik signifikan turun.

Dari data hasil perhitungan hubungan antara lama penyimpanan dengan produksi CO_2 hasil respirasi diperoleh hasil perhitungan NaOH 0.01 N pada hari pertama sampai kelima sebagai berikut 0 mg CO_2/kg/jam, 11.44 mg CO_2/kg/jam, 18.15 mg CO_2/kg/jam, 18.15 mg CO_2/kg/jam, dan 19.25 mg CO_2/kg/jam. Dari data hasil grafik dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan pada hari ketiga sebesar 18.15 mg CO_2/kg/jam.Grafik hasil perhitungan menunjukan kenaikan setiap harinya. Artinya semakin lama waktu respirasi pada konsentrasi NaOH 0.01 N membutuhkan larutan HCL yang lebih sedikit. Namun hasil grafik menunjukan hasil yang positif dan terjadi penurunan penambahan larutan HCL pada NaOH 0.01 N setiap harinya. Dari data hasil praktikum penambahan larutan HCL pada konsentrasi NaOH 0.01 N menunjukan hasil 18.5 mL, 8.1 mL, 2 mL, 2 mL, dan 1 mL. Arinya semakin hari penambahan larutan HCL semakin sedikit dan menghasilkan perhitungan laju respirasi dan menghasilkan grafik signifikan naik.

Rampai merupakan buah dengan pola respirasi klimakterik yang artinya terjadi peningkatan laju respirasi ketika buah mulai matang, ditandai dengan terjadinya perubahan warna dari hijau (mature green) menjadi kuning atau orange (turning), dan laju respirasi berangsur menurun ketika buah mengalami penuaan atau senescence, ditandai dengan warna buah merah penuh (red) rampai merupakan jenis buah klimakterik yang ditandai dengan meningkatnya laju respirasi selama proses pematangan, rampai mempunyai kriteria laju respirasi moderat. Klimakterik merupakan suatu kenaikan produksi CO2 secara mendadak. Klimakterik juga diartikan sebagai perubahan fisik, kimia, fisiologis, dan metabolisme yang terjadi seiring dengan peningkatan laju respirasi. Puncak respirasi klimakterik ditandai dengan meningkatnya etilen disertai perubahan warna kulit buah rampai. jadinya lonjakan respirasi yang cukup tajam diakibatkan oleh puncak respirasi klimakterik. Selama pematangan buah, akan terjadi depolimerisasi pektin oleh proses enzimatik. Proses enzimatik tersebut sangat dipengaruhi oleh kadar oksigen dan karbondioksida (Maftoonazad & Ramaswamy, 2005).

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian penentuan pola respirasi buah-buahan adalah penambahan larutan HCL pada konsentrasi NaOH 0.05 N menunjukan hasil 10.2 mL, 25.4 mL, 45 mL, 46.9 mL, dan 48.5 mL dan penambahan larutan HCL pada konsentrasi NaOH 0.01 N menunjukan hasil 18.5 mL, 8.1 mL, 2 mL, 2 mL, dan 1 mL. Dari hasil penentuan pola respirasi buah rampai pada NaOH 0.05 N menunjukan hasil grafik yang menuurn sedangkan pada konsesntrasi NaOH 0.01 N menunjukan hasil grafik naik. Pada konsentrasi NaOH 0.05 N semakin lama waktu respirasi semakin banyak membutuhkan larutan HCL pada proses titrasi, sedangkan pada konsentrasi NaOH 0.01 N semakin sedikit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing yang sudah membimbing dan memfasilitasi penggunaan laboratorium dalam proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Wulandari D. & Ambarwati E.. 2022. Laju Respirasi Buah Tomat (Lycopersicon esculentum Mill.) yang Dilapisi dengan Kitosan Selama Penyimpanan. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada

Hasbullah, R. 2007. Teknik pengukuran laju respirasi produk hortikultura pada kondisi atmosfir terkendali bagian I: metode system tertutup. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, Vol. 21 (4): 419 – 428.

Maftoonazad, N., & H. S. Rawaswamy. 2005. Postharvest shelf-life extension of avocados using methyl cellulose-based coating. LWT 38: 617-624.

Septiana, Anna. 2014. Respon Pertumbuhan Tanaman Tomat Rampai *(Lycopersicon Pimpinellifolium)* dengan Sistem Irigasi Bawah Permukaan. Skripsi.