

Pelapisan Gel Aloe Vera (*Aloe barbadensis* Miller) dan Ekstrak Jahe pada Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill)

Coating of Aloe Vera Gel (Aloe barbadensis Miller) and Ginger Extract in Tomatoes (Lycopersicum esculentum Mill).

Ni Wayan Prilia Dewi, Ida Ayu Rina Pratiwi Pudja*, Pande Ketut Diah Kencana.

Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

E-mail: rinapratiwipudja@unud.ac.id

ABSTRAK

Buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) merupakan tanaman hortikultura yang dimanfaatkan dengan baik sebagai buah segar, sayur mayur dan bumbu masak sehari-hari, tanaman tomat merupakan tanaman perdu, baik ditanam di dataran rendah maupun dataran tinggi. Tomat memiliki sifat mudah rusak akibat penanganan tomat yang tidak tepat sebelum, selama dan setelah panen sehingga menurunkan kualitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempertahankan umur simpan buah tomat dengan konsentrasi gel lidah buaya dan ekstrak jahe terbaik di cold storage. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi gel lidah buaya dan faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak jahe. Faktor pertama terdiri dari tiga taraf yaitu: 0% gel lidah buaya, gel lidah buaya 30%, gel lidah buaya 50% dan kontrol tambahan. Faktor kedua terdiri dari 2 taraf yaitu: ekstrak jahe 8%, ekstrak jahe 10% dan ditambah kontrol dan disimpan pada suhu showcase $10\pm 2^{\circ}\text{C}$. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dengan penyimpanan selama 25 hari. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah: laju respirasi, vitamin C, kekerasan, tingkat kerusakan dan organoleptik. Hasil terbaik ditunjukkan pada perlakuan gel lidah buaya 30% dan ekstrak jahe 8% dengan nilai parameter laju respirasi 40,26 ml CO_2 / Kg. Jam, vitamin C dengan nilai 27,63 mg / 100g, kekerasan dengan nilai 3,53kg/cm, tingkat kerusakan dengan nilai 3,56 dan organoleptik aroma dengan nilai 3,62.

Kata kunci: Buah tomat, Gel lidah buaya, Ekstrak jahe, Laju respirasi

ABSTRACT

Tomato fruit (*Lycopersicum esculentum* Mill) is a horticultural plant is well utilized as fresh fruit, vegetables and daily cooking spices, tomato plants are shrubs, both planted in the lowlands and highlands. Tomatoes have perishable properties due to improper handling of tomatoes before, during and after harvesting resulting in a decrease in quality. The purpose of this study was to maintain the shelf life of tomatoes with the best concentration of aloe vera gel and ginger extract in cold storage. This study uses a factorial completely randomized design (CRD) consisting of two factors. The first factor is the concentration of aloe vera gel and the second factor is the concentration of ginger extract. The first factor consists of three levels, namely: 0% aloe vera gel, 30% aloe vera gel, 50% aloe vera gel and added control. The second factor consists of 2 levels, namely: 8% ginger extract, 10% ginger extract and added control and stored at a showcase temperature of $10\pm 2^{\circ}\text{C}$. Each treatment was repeated 3 times, with storage for 25 days. The parameters observed in this study are: respiration rate, vitamin C, hardness, level of damage and organoleptics. The best results showed in the treatment of 30% aloe vera gel and 8% ginger extract with a respiration rate parameter value of 40.26 ml CO_2 /Kg. Hours, vitamin C with a value of 27.63 mg/100g, hardness with a value of 3.53 kg/cm, damage level with a value of 3.56 and organoleptic the scent with a value of 3.62.

Keywords: Tomato fruit, Aloe vera gel, Ginger extract, Respiration rate.

PENDAHULUAN

Buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) adalah buah hortikultura yang nilai antioksidan cukup tinggi seperti halnya vitamin C yang terkandung di dalamnya (Janosik 2005). Tanaman hortikultura yang baik dimanfaatkan sebagai buah segar, sayuran dan bumbu masak sehari-hari, tanaman tomat merupakan tanaman perdu, baik ditanam di dataran rendah

maupun di dataran tinggi. Kerusakan buah tomat bisa dilihat dari kulit buah tomat akan timbul kerutan dan permukaan buah terdapat lecet. Penanganan pascapanen perlu dilakukan lebih lanjut, agar terhindar kerusakan buah tomat. Pola respirasi seperti ini akan berpengaruh pada mutu buah tomat. Pelapisan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah pelapisan gel aloe vera. Aloe vera merupakan tanaman serbaguna, selain digunakan sebagai bahan

baku industri sampo dan kosmetik, tanaman aloe vera ini juga mulai diolah menjadi produk aneka makanan (Gould, 1992). Menurut Athmaselvi (2013) aloe vera dikenal memiliki anti jamur yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat mengakibatkan pembusukan pada sayur dan buah, sehingga dapat menambah umur simpan pada buah dan sayur. (Kismaryanti 2007) *Edible coating* dari gel aloe vera memiliki kemampuan mereduksi jumlah mikroba awal pada permukaan buah tomat. Pada penelitian Valverde *et al.*, (2006) yang menggunakan gel aloe vera untuk melapisi buah anggur crimson, berhasil memperpanjang umur simpan buah anggur dari 7 hari menjadi 35 hari. Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan tumbuhan jahe umumnya dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen yang merugikan kehidupan manusia (Nursal, *et al.*, 2006). Menurut Nursal *et al.*, (2006) rimpang jahe mengandung senyawa antimikroba golongan fenol, flavonoid, terpenoid dan minyak atsiri yang terdapat pada ekstrak jahe merupakan golongan senyawa bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Hasil penelitian Fraschina *et al.*, (1998) suhu optimum untuk penyimpanan buah tomat adalah berkisar 10-15°C selama 21 hari. Dalam suhu penyimpanan 10°C memberikan pengaruh terbaik terhadap respons vitamin C selama penyimpanan dalam penelitian Dini *et al.*, 2016. Dalam hal ini perlu penanganan khusus pada sayuran segar khususnya tomat pada saat pascapanen agar kualitas dari produk segar tidak cepat mengalami kerusakan setelah dilakukan pelapisan gel aloe vera dan ekstrak jahe pada buah tomat. Adapun jenis tomat yang dijadikan bahan penelitian adalah buah tomat merah. Berdasarkan beberapa kondisi tersebut maka diperlukan penelitian mengenai pengaruh pelapisan gel aloe vera dan ekstrak jahe pada buah tomat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lapisan gel aloe vera dan ekstrak jahe pada buah tomat dan untuk mengetahui konsentrasi terbaik pada pelapisan gel aloe vera dan ekstrak jahe yang dapat mempertahankan kondisi kesegaran buah tomat.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Pascapanen, Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Kampus Sudirman. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2020.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah timbangan analitik, *texture analyzer* (merk TA XT PLUS), keranjang plastik, nampan, gelas ukur, blender, pisau, talenan, biuret, gelas plastik, *spatula*, sarung tangan, toples ukuran 1.285 ml, pompa, showcase, erlenmeyer, plastisin, cuk rol, labu ukur, gelas beker, pipet tetes, saringan, baskom, dan tissue.

Dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Buah tomat warna hijau ke orange dengan kerusakan kulit buah tidak lebih 5% yang di dapat dari Desa Songan, Kintamani, Bangli. Daun aloe vera dengan panjang 40 cm dari Desa Besakih, Karangasem, jahe gajah dari Desa Tiga, Bangli, asam sirat, gliserin, pektin, aquades, amilum, Iodium (I₂), HCL, Potasium Iodate(KI), NaOH, Kapur, asam oksalat, dan PP (*phenol pethalyn*).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor pertama yaitu konsentrasi gel aloe vera yaitu : 0% (A₁), 30% (A₂), 50% (A₃) faktor kedua yaitu konsentrasi ekstrak jahe yaitu : 8% (J₁) dan 10% (J₂) dan ditambah kontrol (A₀). Masing-masing dari perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dalam waktu pencelupan buah tomat selama 2 menit. Penyimpanan buah tomat yang sudah dilapisi dengan gel aloe vera dan ekstrak jahe dengan suhu 10±2°C di *showcase*. Pengamatan dilakukan selama 25 hari (0, 5, 10, 15, 20 dan 25).

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Bahan

Persiapan diawali dengan mempersiapkan bahan-bahan seperti Amilum, Iodium (I₂), HCL, Potasium Iodate (KI), NaOH, Kapur, Asam Oksalat, dan PP (Penol Pthalyn) yang dilakukan di Laboratorium Pascapanen. Persiapan komoditi utama yaitu buah tomat diawali dengan mensortir kembali buah tomat yang benar-benar dalam kondisi segar dan seragam. Untuk kriteria buah tomat yang digunakan adalah yang berwarna hijau ke orange, serta tidak cacat ataupun busuk akibat bakteri ataupun mikroorganisme lainnya.

Pelapisan Gel Aloe Vera dan Ekstrak Jahe

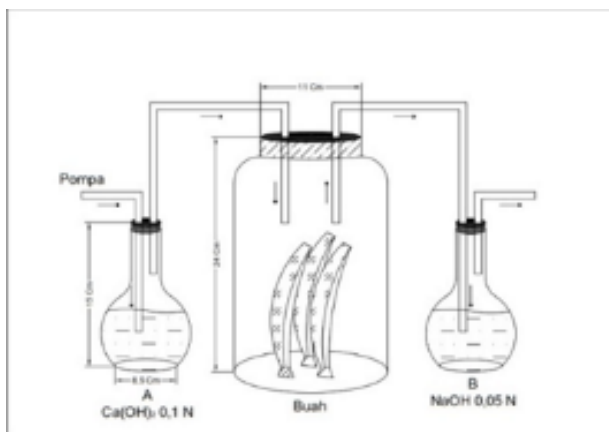
Proses pembuatan gel aloe vera pertama dilakukan sortasi pelapah aloe vera kemudian di cuci dengan air aquades, selanjutnya rendam dengan Asam Sirat 100 g selama 10 menit, bilas pelapah aloe vera dengan air aquades setelah itu *trimming dan filtering*, bilas dengan air panas pelapah yang sudah kupas kemudian blender selama 2 menit. Proses pembuatan ekstrak jahe pertama dengan cara membersihkan dan memotong jahe, kemudian blender jahe sampai halus,

setelah itu saring sambil peras hingga mendapat ekstrak jahe. Langkah selanjutnya pencampuran gel aloe vera, ekstrak jahe, gliserin, pektin dan air aquades. Dengan konsentrasi 0% : tanpa gel aloe vera, 80 ml cairan ekstrak jahe, pektin 30 ml, 30 ml gliserin dan 1000 ml aquades, 0%: tanpa gel aloe vera, 100 ml cairan ekstrak jahe, pektin 30 ml, 30 ml gliserin dan 1000 ml aquades, 30% :300 ml gel aloe vera, 80 ml cairan ekstrak jahe, pektin 30 ml, 30 ml gliserin dan 1000 ml aquades, 30% : 300 ml gel aloe vera, 100 ml cairan ekstrak jahe, pektin 30 ml, 30 ml gliserin dan 1000 ml aquades, 50% : 500 ml gel aloe vera dan 80 ml cairan ekstrak jahe, pektin 30 ml, 30 ml gliserin dan 1000 ml aquades, 50%: 500 ml gel aloe vera dan 100 ml cairan ekstrak jahe, pektin 30 ml, 30 ml gliserin dan 1000 ml aquades. Pada setiap konsentrasi berisi 3 buah tomat setiap ulangan yang disimpan pada *showcase*.

Parameter yang Diamati

Laju Respirasi

Laju Respirasi buah ukur dengan mengukur jumlah CO₂ yang dikeluarkan. Sampel di tempatkan pada stoples kedap udara disimpan pada suhu 10±2°C *showcase*. Pengamatan dilakukan setiap 5 hari selama penyimpanan 25 hari. Proses pengukuran laju respirasi, mula-mula disiapkan bahan Larutan *phenolftalein* 1%, larutan HCL 0.1N, larutan NaOH 0.1N, larutan Ca(OH) 0.1N. Kemudian alat-alat yang digunakan seperti pompa udara, selang plastik, karet gelang, erlenmeyer. Menurut Nurlatifah *et al.* (2017) rumus dan gambar laju respirasi metode titrasi sebagai berikut:



Gambar 1. Skema Alat Laju Respirasi

Laju respirasi (mg/kg/jam) =

$$\frac{fp \times (\text{ml blanko} - \text{ml contoh}) \times N \text{ HCL} \times \text{BM CO}_2}{\text{Bobot produk (kg)} \times \text{waktu (jam)} \dots \dots \dots (1)}$$

Keterangan:

- Fp : Faktor Pengencer
- Ml blanko : Toples yang kosong
- Ml contoh : Toples yang berisi bahan baku
- N HCL : 0.01
- CO₂ : 44
- Waktu : Waktu selama inkubasi

Vitamin C

Kandungan vitamin C pengukuran dengan cara metode titrasi diometri (Sudamaji, 1989). Rumus vitamin C sebagai berikut:

$$\text{Vitamin C (} \frac{\text{mg}}{100\text{g}} \text{)} = \frac{\text{Ml titrasi} \times 0,88 \times \text{fp} \times 10}{\text{W sampel} \dots \dots \dots (2)}$$

Keterangan:

- Ml titrasi :Volume iod N yang digunakan untuk mengubah filtrat dari bening menjadi biru muda
- Fp : Faktor pengenceran
- W sampel :Berat sampel yang digunakan untuk menghasilkan filtrate.






Kekerasan Buah

Pengukuran kekerasan buah tomat menggunakan alat *Texture Analyzer* (LLOYD Instruments). Buah tomat pada dua permukaan buah dilakukan pengukuran kekerasan yaitu bagian atas dan bagian bawah pada buah tomat (Johansyah *et al.* 2014). Pengukuran kekerasan buah dilakukan dengan menggunakan alat *texture analyzer* yang kemudian dilakukan *setting* kecepatan 5 detik, kedalaman 10 mm dengan diameter probe 6 mm dan luas probe (0,282cm²). Tingkat kekerasan daging tomat saat ditekan menunjukkan nilai kekerasan dalam satuan kg (Prasty *et al.*, 2015).

Tingkat Kerusakan

Tingkat kerusakan pada buah tomat menggunakan penilaian secara subjektif yang dilakukan oleh 15 orang panelis dari Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, penilaian ini dilakukan menggunakan skor subjektif dengan kenampakan buah. Kriteria uji tingkat kerusakan dapat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria uji Tingkat Kerusakan

Skor	Perubahan warna	Deskripsi
5		Permukaan buah berwarna hijau dengan semburat orange
4		Kulit buah lebih dominan berwarna orange dengan semburat merah
3		Seluruh permukaan berwarna merah
2		Seluruh buah tomat berwarna merah, mulai ada bintik hitam dan buah tomat mulai berair
1		Buah tomat berwarna merah tua dan ada kapang warna putih.

Sumber: Geaso *et al* (1985)

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik berbeda dengan pengujian yang menggunakan instrumen atau analisa karena melibatkan manusia dalam pengujiannya selain objek analisis itu sendiri dan juga sebagai alat penentu dalam hasil atau data yang dihasilkan. Analisis sensori pada dasarnya bersifat subjektif. Pelaksanaan uji organoleptik dilakukan terhadap tingkat kesukaan rasa dan aroma selama penyimpanan. Dalam penelitian ini menggunakan uji organoleptik, dengan pengujian uji hedonik. Uji hedonik merupakan suatu kegiatan pengujian yang dilakukan oleh panelis yang memiliki tujuan untuk mengetahui tingkat ketidaksukaan dan kesukaan terhadap suatu produk. Pengujian organoleptik dilakukan oleh 15 orang panelis dari Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana.

Analisis Data

Dalam penelitian ini merupakan penelitian eksperimental pada rancangan percobaan RAL (Rancangan Acak Lengkap) Faktorial. Tujuan dari penelitian tersebut untuk mendapatkan pengaruh

pelapisan gel aloe vera dan ekstrak jahe pada buah tomat. Data dianalisis dengan Analisis Sidik Ragam dan bila perlakuan berpengaruh signifikan maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nilai Tengah (Rataan) menggunakan Uji Duncan dengan bantuan program aplikasi statistic SPSS Versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Respirasi

Respirasi adalah suatu proses yang melibatkan terjadinya penyerapan pengeluaran karbondioksida dan oksigen dalam jaringan. Semakin tinggi laju respirasi yang terjadi maka semakin pendek umur simpan hasil pertanian (Hasanah, 2017). Berdasarkan hasil sidik ragam bahwa berbagai konsentrasi gel aloe vera dan ekstrak jahe berpengaruh sangat nyata terhadap laju respirasi buah tomat pada penyimpanan hari ke-0, 5, 10, 15, 20, dan ke 25. Pada hari ke-0 perlakuan berpengaruh nyata. Pengamatan hasil Uji Duncan terhadap laju respirasi buah tomat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rataan Laju Respirasi Buah Tomat Hasil Uji Duncan (ml CO₂/Kg.Jam)

Perlakuan	Hari 0	Hari 5	Hari 10	Hari 15	Hari 20	Hari 25
A0	18.15	27.27	37.58	48.10	51.99	45.00
A1J1	14.25 ^{bc}	23.03 ^{ab}	33.74 ^a	43.75 ^a	50.21 ^a	40.76 ^c
A1J2	18.18 ^a	23.31 ^{ab}	32.84 ^{ab}	45.81 ^a	50.24 ^a	43.13 ^{ab}
A2J1	10.68 ^d	21.52 ^b	31.96 ^b	41.23 ^b	48.40 ^b	40.26 ^c
A2J2	16.04 ^{ab}	24.19 ^a	33.00 ^{ab}	44.63 ^a	50.33 ^a	42.41 ^b
A3J1	13.08 ^{bcd}	23.84 ^a	33.59 ^a	44.97 ^a	50.44 ^a	44.30 ^a
A3J2	12.30 ^{cd}	22.80 ^{ab}	31.57 ^b	44.40 ^a	50.28 ^a	40.42 ^c

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai rataan yang tidak berbeda nyata (P>0,05).

Hasil Uji Duncan nilai laju respirasi buah tomat dengan penambahan gel aloe vera dan ekstrak jahe

pada hari ke-0 berpengaruh nyata, yaitu dengan rata-rata nilai 14.67 ml CO₂/Kg.Jam. Pada penyimpanan

hari ke-5 kenaikan laju respirasi mulai terjadi, rata-rata kenaikan laju respirasi tertinggi terdapat pada buah tomat yang tanpa penambahan gel aloe vera dan ekstrak jahe (A₀J₀) sebesar 27.27 ml CO₂/Kg.Jam, sedangkan rata-rata laju respirasi terendah terdapat pada buah tomat dengan penambahan gel aloe vera dan ekstrak jahe pada perlakuan (A₂J₁) sebesar 21.52 ml CO₂/Kg.Jam. Pada penyimpanan hari ke-10 sampai hari ke-15 di semua perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan, dengan rata-rata laju respirasi tertinggi terjadi pada buah tomat yang tanpa penambahan gel aloe vera dan ekstrak jahe pada perlakuan (A₀J₀) sebesar 37.58-48.10 ml CO₂/Kg.Jam, sedangkan rata-rata laju respirasi terendah terjadi pada buah tomat yang penambahan gel aloe vera dan ekstrak jahe pada perlakuan (A₂J₁) dengan nilai 31.96-41.23 ml CO₂/Kg.Jam. Penyimpanan hari ke-20 buah tomat yang tanpa penambahan gel aloe vera dan ekstrak jahe pada perlakuan (A₀J₀) dengan nilai rata-rata 51.99 ml CO₂/Kg.Jam dan telah mencapai puncak klimaterik dan mulai busuk. Buah Tomat merupakan buah klimaterik yang memiliki laju respirasi moderat (Utama, 2013). Menurut Muchtadi *et al.* (2010), klimakterik merupakan suatu periode mendadak yang unik bagi buah-buahan tertentu, dimana selama proses ini terjadi serangkaian perubahan biologis yang ditandai dengan mulainya proses pematangan. Menurut penelitian (Marwina, Agustina, and Putra 2016) didapatkan perlakuan pelapisan terbaik pada buah tomat dengan perlakuan konsentrasi gel lidah

buaya 30% pada penyimpanan didalam *showcase* pada suhu 10°C masih diterima konsumen hingga hari ke 25. Pada konsentrasi gel aloe vera 30% mampu menekan kerusakan pada buah tomat yang diakibatkan oleh degradasi dinding sel (Sartika *et al.*, 2015). Menurut Simpson (1997) dalam Rahayu (2011), konsentrasi bahan pelapis yang terlalu tinggi dapat meningkatkan permeabilitas membran. Tingginya permeabilitas membran mempermudah cairan sel untuk keluar, akibatnya tekanan turgor sel berkurang dan terbentuk rongga antar sel. Rongga yang terbentuk dapat menjadi tempat masuknya gas O₂ pada buah. Kandungan gas O₂ yang tinggi pada buah menyebabkan proses respirasi berlangsung cepat. Menurut penelitian Komariah (2004) menunjukkan bahwa konsentrasi 8% ekstrak jahe, zat antimikroba efektif dapat menurunkan jumlah mikroba. Penambahan ekstrak jahe pada konsentrasi 10% terdapat pertumbuhan sangat lambat zat antimikroba jahe yang merupakan senyawa fenol diduga dengan cara merusak membrane sel (Ilham *et al.*, 2017).

Vitamin C

Buah yang masih muda (mentah) lebih banyak mengandung vitamin C. Semakin tua buah, semakin berkurang vitamin Cnya (Prawirokusumo, 1994). Selama proses penyimpanan, vitamin C dalam buah akan mengalami penurunan. Pengamatan hasil Uji Duncan terhadap vitamin C pada buah tomat disajikan pada Tabel 3.

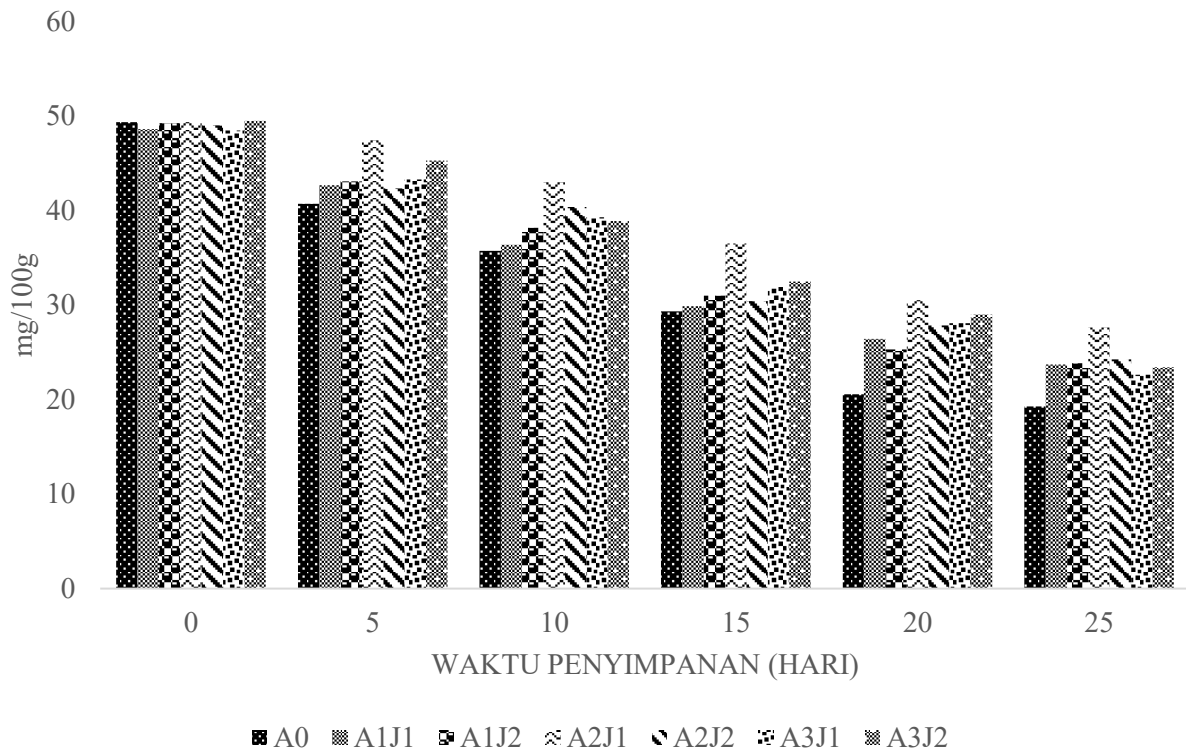
Tabel 3. Nilai Rataan Vitamin C Buah Tomat Hasil Uji Duncan (mg/100g)

Perlakuan	Hari 0	Hari 5	Hari 10	Hari 15	Hari 20	Hari 25
A0	49.35	40.71	35.74	29.32	20.57	19.28
A1J1	48.62 ^{bc}	42.68 ^c	36.38 ^e	29.88 ^e	26.43 ^d	23.71 ^b
A1J2	49.25 ^a	43.09 ^c	38.18 ^d	30.98 ^{cd}	25.31 ^e	23.85 ^b
A2J1	49.35 ^a	47.43 ^a	43.02 ^a	36.50 ^a	30.50 ^a	27.63 ^a
A2J2	49.00 ^{ab}	42.32 ^c	40.38 ^{de}	30.41 ^{de}	27.83 ^c	24.26 ^b
A3J1	48.45 ^c	43.29 ^c	39.27 ^{bc}	31.91 ^{bc}	28.09 ^c	22.62 ^c
A3J2	49.50 ^a	45.29 ^b	38.87 ^b	32.49 ^b	29.01 ^b	23.40 ^{bc}

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai rata-rata yang tidak berbeda nyata (P>0,05).

Hasil Uji Duncan bahwa nilai rata-rata vitamin C buah tomat pada penyimpanan hari ke-0 semua perlakuan berpengaruh nyata. Pada penyimpanan hari ke-0 sampai hari ke-25 penurunan nilai vitamin C paling rendah pada perlakuan (A₀J₀) dengan konsentrasi tanpa pelapisan dengan nilai sebesar 20.57 mg/100g. Semakin tinggi menurunnya nilai vitamin C yang dimiliki pada produk dapat mempercepat proses pemasakan dan pembusukan selama penyimpanan Rina *et al.* (2016). Penyimpanan pada hari ke-0 sampai hari ke-25

nilai rata-rata penurunan nilai vitamin C tertinggi pada perlakuan (A₂J₁) dengan konsentrasi 30% gel aloe vera dan 8% ekstrak jahe dengan nilai sebesar 27.63 mg/100g. Menurut penelitian Sartika *et al.*, (2015) hal ini membuktikan gel aloe vera yang digunakan sebagai pelapis alami dapat mempertahankan kandungan vitamin C dalam buah tomat yang berfungsi untuk menghambat laju transpirasi dan respirasi. Adapun grafik vitamin C pada buah tomat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Vitamin C Buah Tomat

Didukung oleh penelitian Valverde *et al.* (2006) gel aloe vera juga mengandung beberapa senyawa yang bersifat antimikroba sehingga pelapisan gel aloe vera mampu mempertahankan mutu serta memperpanjang masa simpan buah tomat. Anggi *et al.* (2019) penambahan ekstrak jahe pada pelapisan gel aloe vera akan memberikan pengaruh terhadap sifat mekanik pelapisan dan kualitas tomat selama masa simpan akibat kandungan antioksidan yang akan meningkatkan kemampuan pelapisan untuk menghambat laju respirasi dari buah tomat. Buah yang memiliki kadar vitamin C tinggi menandakan buah berkualitas baik, karena buah tomat akan mengalami penurunan kadar vitamin C selama penyimpanan (Lathifa, 2013).

Penyimpanan hari ke-25 nilai rata vitamin C terendah pada perlakuan (A₃J₁) dengan konsentrasi 50% gel aloe vera dan 8% ekstrak jahe dengan nilai 22.62 mg/100g. Dibandingkan dengan perlakuan (A₁J₂) yaitu 0% gel aloe vera dan 10% ekstrak jahe memberikan percepatan pemasakan sehingga vitamin C memiliki nilai yang tinggi dengan nilai 23.85 mg/100g. Penambahan ekstrak jahe pada konsentrasi 10% jahe yang merupakan senyawa fenol diduga dengan cara cepat merusak membrane sel pada buah (Ilham *et al.*, 2017).

Kekerasan Buah

Tekstur adalah salah satu uji yang berkaitan dengan kekerasan buah. Semakin lama penyimpanan, buah akan mengalami penurunan kekerasan atau semakin lunak. Pelunakan buah dipengaruhi oleh adanya proses respirasi dan transpirasi pada buah (Anggi, *et al* 2019). Sedangkan pada hari ke-0 semua perlakuan tidak berpengaruh signifikan. Pengamatan hasil Uji Duncan terhadap kekerasan buah tomat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rataan Kekerasan buah Tomat Hasil Uji Duncan (kg)

Perlakuan	Hari 00	Hari 59	Hari 10	Hari 15	Hari 20	Hari 25
A0J0	5.73	4.60	3.23	3.93	2.48	1.50
A1J1	5.44 ^a	3.91 ^c	3.15 ^b	3.04 ^b	2.79 ^b	2.45 ^{bc}
A1J2	5.43 ^a	4.33 ^b	3.15 ^b	3.08 ^b	2.97 ^b	2.80 ^b
A2J1	5.80 ^a	4.82 ^a	4.15 ^a	4.01 ^a	3.77 ^a	3.53 ^a
A2J2	5.56 ^a	4.08 ^{bc}	3.20 ^b	3.22 ^b	2.77 ^b	2.47 ^{bc}
A3J1	4.99 ^b	4.06 ^{bc}	3.17 ^b	3.35 ^b	2.51 ^b	2.22 ^c

A3J2 4.80^b 4.01^{bc} 3.16^a 3.26^b 2.75^b 2.51^{bc}

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai rata-rata yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Hasil uji Duncan rata-rata kekerasan buah tomat selama penyimpanan terjadi penurunan yang signifikan. Pada penyimpanan hari ke-0 semua konsentrasi perlakuan tidak berbeda nyata. Selama penyimpanan buah tomat tanpa pelapisan gel aloe vera dan ekstrak jahe (A_0J_0) tingkat kekerasannya paling rendah dengan nilai 2.48 kg. Menurut Ahmad (2013), perubahan tekstur pada buah disebabkan oleh perombakan pati menjadi gula sederhana berupa glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Pada penyimpanan hari ke-5 sampai hari ke-25, pada perlakuan (A_2J_1) pelapisan gel aloe vera 30% ekstrak jahe 8% menunjukkan rata-rata nilai penurunan kekerasan terendah dengan tingkat kekerasan dengan nilai 3.53 kg. Pada penyimpanan

hari ke-5 sampai hari ke-20 nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan (A_1J_2) dengan konsentrasi 0% gel aloe vera dan 10% ekstrak jahe dengan nilai sebesar 2.80 kg. Menurut penelitian Anggi, *et al.*, (2019) buah tomat yang pelapisan gel aloe vera dan ekstrak jahe menunjukkan penurunan tingkat kekerasan yang lebih rendah dibandingkan dengan buah tomat yang tanpa perlakuan.

Buah tomat tanpa pelapisan terjadi proses metabolisme yang lebih cepat dibandingkan dengan buah tomat yang dilapisi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pelapisan dengan penambahan gel aloe vera dan ekstrak jahe mampu menjaga tingkat kekerasan buah tomat atau

menghambat proses pelunakan akibat terjadinya respirasi dan transpirasi yang terjadi pada buah tomat Anggi *et al* (2019). Pelapisan akan menghambat oksigen yang akan masuk ke jaringan sehingga enzim-enzim yang terlibat dalam proses respirasi dan pelunakan jaringan menjadi kurang aktif (Rudito, 2005). Laju respirasi yang berjalan lambat dapat menunda kematangan tomat dan mengurangi degradasi tekstur selama penyimpanan (Ben-Yehoshua, 1987). Hasil tersebut menunjukkan pengaruh nyata pada hari ke-5 sampai hari ke-25 pada pelapisan gel aloe vera dan ekstrak jahe dalam memperpanjang masa simpan. (King *et al*, 1991 di dalam Tano *et al*, 2008). Buah tomat yang dilapisi mengalami kelunakan tekstur yang lebih lambat dibandingkan buah tomat yang tidak dilapisi. Hal ini disebabkan pelapisan dengan *edible coating* mampu menghambat proses transpirasi yang selanjutnya menghambat kehilangan air dan kelunakan tekstur.

Tingkat Kerusakan.

Tingkat kerusakan pada buah tomat dinilai menggunakan penilaian secara subjektif yang dilakukan oleh 15 orang panelis dengan melihat perubahan warna selama penyimpanan. Pengamatan hasil Uji Duncan terhadap tingkat kerusakan buah tomat disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Rataan Tingkat Kerusakan Buah Tomat Hasil Uji Duncan.

Perlakuan	Hari 0	Hari 5	Hari 10	Hari 15	Hari 20	Hari 25
A0J0	5.00	4.00	4.48	2.58	2.18	1.30
A1J1	5.00 ^a	4.28 ^c	3.51 ^b	3.16 ^b	3.00 ^b	2.20 ^b
A1J2	5.00 ^a	4.58 ^{ab}	3.69 ^b	3.27 ^b	3.04 ^b	2.47 ^b
A2J1	5.00 ^a	4.73 ^a	4.29 ^a	4.04 ^a	3.93 ^a	3.56 ^a
A2J2	4.82 ^a	4.22 ^c	3.64 ^b	3.38 ^b	2.62 ^c	2.13 ^b
A3J1	4.82 ^a	4.36 ^{bc}	3.40 ^b	3.13 ^b	2.60 ^c	2.18 ^b
A3J2	4.96 ^a	4.56 ^{ab}	3.62 ^b	3.18 ^b	2.24 ^d	1.89 ^b

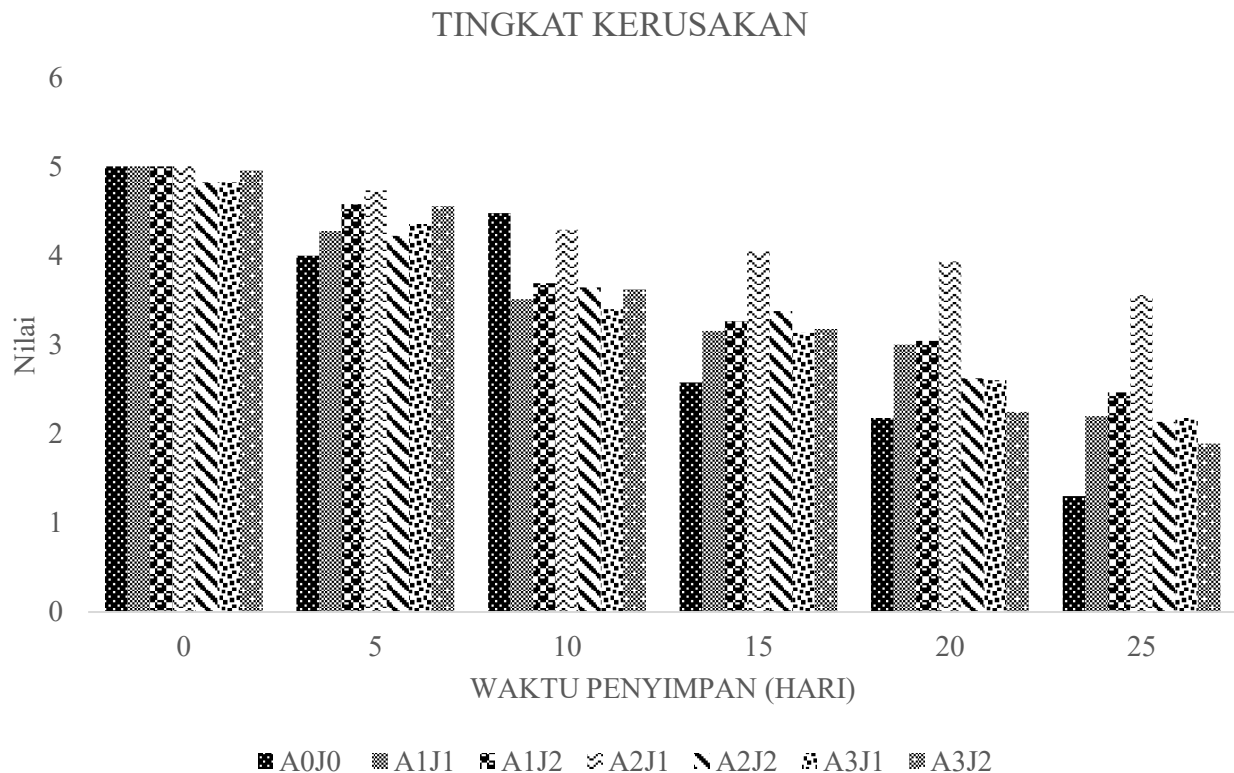
Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai rata-rata yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Hasil uji Duncan nilai rata-rata tingkat kerusakan buah tomat selama penyimpanan pada hari ke-0 semua perlakuan tidak berbeda nyata. Namun pada buah tomat tanpa pelapisan gel aloe vera dan ekstrak jahe (A_0J_0) tidak bisa mencapai akhir penyimpanan dan sudah rusak. Setelah hari ke-20 dengan nilai sebesar 2.18, yang berarti kerusakan dengan tanda buah tomat berwarna merah tua dengan adanya bintik hitam dan berair. Pada penyimpanan

selama 25 hari nilai yang tertinggi pada perlakuan (A_2J_1) dengan konsentrasi 30% gel aloe dan 8% ekstrak jahe dengan nilai sebesar 3.56. Bahan pelapis buah akan membentuk suatu lapisan yang mampu berperan sebagai pelindung kulit buah, menghambat pertukaran gas pada buah dan menghambat pertumbuhan bakteri (Krochta *et al.*, 1994). Nilai tertinggi menunjukkan bahwa tingkat kerusakan pada buah tomat dapat memperlambat

dengan kriteria buah tomat berwarna merah tua dengan sedikit bintik hitam. Nilai terendah pada perlakuan (A₁J₂) dengan nilai 1.79 dengan konsentrasi 0% gel aloe vera dan 10% ekstrak jahe. Menurut Pantastico (1996), konsentrasi bahan pelapis yang terlalu tinggi dapat merusak struktur kulit buah sehingga mempercepat proses pematangan buah. Nilai terendah pada tingkat kerusakan bahwa buah tomat mengalami kerusakan yang ditandai buah tomat berwarna merah tua dengan adanya bintik hitam dan tumbuh kapang putih pada permukaan kulitnya bahwa menunjukkan buah tomat tidak bisa

disimpan lagi. kandungan air dalam bahan pangan memengaruhi daya tahan bahan pangan terhadap serangan mikroorganisme, seperti bakteri dan kapang. Kadar vitamin C serbuk instan tertinggi, Yuliawati & Susanto (2015). Tingkat kerusakan buah dipengaruhi oleh berpindahnya gas O₂ dan CO₂ ke dalam dan ke luar buah yang terjadi melalui lubang kecil yang tersebar dipermukaan buah, Baldwin (1994) dan Latifa (2013). Adapun grafik pelapisan gel aloe vera dan ekstrak jahe terhadap kekerasan pada buah tomat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tingkat Kerusakan Buah Tomat

Organoleptik

a. Rasa

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan gel aloe vera dan ekstrak jahe memberikan pengaruh sangat signifikan terhadap organoleptik

rasa pada hari ke- 10, 15, 20 dan hari ke-25, namun tidak berpengaruh nyata pada hari ke-0 dan ke-5. Uji hedonik rasa pada buah tomat dinilai menggunakan penilaian secara subjektif yang dilakukan oleh 15 orang panelis dengan melihat perubahan rasa selama penyimpanan. Pada pengamatan hasil Uji Duncan terhadap organoleptik terhadap rasa buah tomat disajikan pada Tabel 6

Tabel 6. Nilai Rataan Rasa Buah Tomat Hasil Uji Duncan.

Perlakuan	Hari 0	Hari 5	Hari 10	Hari 15	Hari 20	Hari 25
A0J0	1.56	3.04	3.00	2.76	1.22	1.10
A1J1	1.47 ^a	3.22 ^a	3.60 ^{bc}	4.36 ^{ab}	2.31 ^c	2.20 ^{cd}
A1J2	1.40 ^a	3.33 ^a	3.60 ^{bc}	3.40 ^c	2.24 ^c	1.56 ^d
A2J1	1.60 ^a	3.11 ^a	4.84 ^a	4.87 ^a	4.09 ^a	3.67 ^a
A2J2	1.51 ^a	3.20 ^a	3.73 ^b	4.07 ^{bc}	2.76 ^{bc}	2.64 ^{bc}
A3J1	1.67 ^a	3.04 ^a	3.49 ^{bc}	4.18 ^{ab}	3.18 ^b	2.73 ^{bc}
A3J2	1.64 ^a	3.29 ^a	3.38 ^c	4.31 ^{ab}	2.69 ^{bc}	3.36 ^{ab}

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai rata-rata yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Hasil Uji Duncan menunjukkan bahwa pemberian perlakuan gel aloe vera dan ekstrak jahe berpengaruh sangat signifikan terhadap kesukaan rasa pada buah tomat pada hari ke-10, 15, 20 dan hari ke-25. Selama penyimpanan dingin hari ke-10, 15, 20 dan hari ke-25 nilai rata-rata tingkat kesukaan tertinggi pada buah tomat dengan perlakuan 30% gel aloe vera dan 8% ekstrak jahe (A_2J_1) dengan nilai sebesar 4.84, 4.87, 4.09 dan 3.67 (suka). Hal tersebut perlakuan buah tomat yang dilapisi 30% gel aloe vera dengan 8% ekstrak jahe memiliki kandungan air yang cukup sehingga kesegaran dan rasa buah tomat dapat dipertahankan Yuke *et al*, (2015). Sedangkan nilai terendah pada hari ke-10 konsentrasi buah tomat yang tanpa perlakuan dengan nilai 3.00 (biasa), sedangkan pada hari ke-15 dan 20 dengan buah tomat tanpa perlakuan (A_0J_0) dengan nilai 2.76 (biasa), dan 1.22 (tidak suka). Sedangkan

penyimpanan hari ke-25 nilai terendah pada perlakuan (A_1J_2) dengan nilai 1.56 (tidak suka). Menurut Baldwin (1999), pemberian konsentrasi ekstrak jahe di atas 10% pada pascapanen buah, dapat mempengaruhi rasa dan aroma buah tersebut.

Aroma

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan gel aloe vera dan ekstrak jahe memberikan pengaruh sangat signifikan terhadap organoleptik aroma pada hari ke-10, 15, 20 dan hari ke-25, namun tidak berpengaruh nyata pada hari ke-0 dan ke-5. Uji hedonik aroma pada buah tomat dinilai menggunakan penilaian secara subjektif yang dilakukan oleh 15 orang panelis dengan melihat perubahan aroma selama penyimpanan. Pada pengamatan hasil Uji Duncan terhadap organoleptik terhadap aroma buah tomat disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Rataan Aroma Buah Tomat Hasil Uji Duncan

Perlakuan	Hari 0	Hari 5	Hari 10	Hari 15	Hari 20	Hari 25
A0J0	4.00	3.64	3.00	2.84	1.42	1.20
A1J1	4.00 ^a	3.22 ^a	2.51 ^{cd}	3.16 ^b	3.18 ^c	2.67 ^{bc}
A1J2	3.67 ^a	3.31 ^a	3.13 ^b	3.27 ^b	3.29 ^c	3.09 ^b
A2J1	4.00 ^a	3.44 ^a	4.47 ^a	4.07 ^a	4.09 ^a	3.62 ^a
A2J2	4.00 ^a	3.20 ^a	2.29 ^d	3.16 ^b	3.18 ^c	3.16 ^b
A3J1	3.67 ^a	3.38 ^a	3.07 ^b	3.18 ^b	3.18 ^c	2.31 ^c
A3J2	3.67 ^a	3.29 ^a	2.91 ^{bc}	3.51 ^{ab}	3.51 ^b	2.27 ^c

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai rata-rata yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan gel aloe vera dan ekstrak jahe berpengaruh sangat signifikan terhadap kesukaan aroma pada buah tomat pada hari ke-10, 15, 20 dan hari ke-25. Selama penyimpanan dingin hari ke-10, 15, 20 dan hari ke-25 nilai rata-rata tingkat kesukaan tertinggi pada buah tomat dengan perlakuan 30% gel aloe vera dan 8% ekstrak jahe (A₂J₁) dengan nilai sebesar 4.47, 4.07, 4.09 dan 3.62 (suka). Menurut Soekarto (1995), aroma suatu produk dalam banyak hal menentukan enak dan tidaknya suatu produk, bahkan aroma atau bau lebih kompleks dari buah tomat. Dalam penelitian Rina *et al.*, (2016) kepekaan indra penciuman biasa lebih dari indra perasa, bahkan industri pangan menganggap aroma, karena dapat dengan cepat memberikan hasil penilaian suatu produk disukai atau tidak. Sedangkan nilai terendah pada hari ke-10 pada perlakuan (A₀J₀) yang tanpa pelapisan dengan nilai 2.16 (biasa), sedangkan pada hari ke-15 dan 20 dengan buah tomat tanpa perlakuan (A₀J₀) dengan nilai 2.09 (tidak suka), dan 1.42 (tidak suka). Menurut Wills *et al.*, (1981), perombakan bahan organik kompleks yang terjadi selama proses respirasi akan menghasilkan gula sederhana dan senyawa-senyawa volatil yang akan menimbulkan aroma pada buah. Senyawa volatil akan mencapai jumlah maksimal ketika buah matang secara sempurna dan menghasilkan aroma yang khas.

DAFTAR PUSTAKA

- Darwia, Seva, Ichwana, and Mustafiril. 2017. "Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah Volume 2, Nomor 1, Februari 2017 Www.Jim.Unsyiah.Ac.Id/JFP." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah* 2(1):320–30.
- Dewi, Asiska Permata. 2019. "PENETAPAN KADAR VITAMIN C DENGAN SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis PADA BERBAGAI VARIASI BUAH TOMAT." *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)* 2(1):9–13.
- Ekasari, Vitriany; Gatut Yudoyono. 2013. "Fabrikasi

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut: Pada perlakuan pelapisan gel aloe vera dan ekstrak jahe pada penyimpanan suhu dingin berpengaruh sangat nyata (P<0.05) terhadap laju respirasi pada hari ke-0, 5, 10, 15, 20 dan hari ke-25, pada vitamin C pengaruh sangat nyata (P<0.05) pada hari ke-5, 10, 15, 20 dan hari ke-25 sedangkan pada kekerasan pengaruh sangat nyata (P<0.05) pada hari ke-5, 10, 15, 20, dan hari ke-25. Pada parameter tingkat kerusakan juga sangat berpengaruh nyata (P<0.05) pada hari ke-10, 15, 20 dan hari ke-25, pada organoleptik rasa dan aroma sangat pengaruh nyata (P<0.05) pada hari ke-10, 15, 20 dan hari ke -25. Hasil terbaik pada perlakuan 30% gel aloe vera dan 8% ekstrak jahe pada perlakuan (A₂J₁) dengan nilai parameter laju respirasi sebesar 40.06 ml CO₂/ Kg.Jam, vitamin C dengan nilai sebesar 27.98 mg/100g, kekerasan dengan nilai sebesar 3.53 kg tingkat kerusakan dengan nilai sebesar 3.53, organoleptik rasa dengan nilai sebesar 3.67 dan organoleptik aroma dengan nilai sebesar 3.62.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, untuk mempertahankan buah tomat sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap tidak menggunakan zat kimia pektin serbuk dan gleserin cair. Dengan pengukuran parameter lainnya seperti susut bobot, *color difference* dan TPT dengan waktu penyimpanan berbeda, penyimpanan pada suhu ruang dan suhu *showcase* lebih rendah

Dssc Dengan Dye Ekstrak Jahe Merah (Zingiber Officinale Linn Var. Rubrum) Variasi Larutan Tio₂ Nanopartikel Berfase Anatase Dengan Teknik Pelapisan Spin Coating." *Jurnal Sains Dan Seni ITS* 2(1):B15–20.

Fauziah. 2010. "Pengaruh Suhu Penyimpanan Dan Jenis Kemasan Serta Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Tomat (Solanum Lycopersicum L.) Organik." *Jurnal Teknologi Pangan* 11(30):1–42

Johansyah, Afrazak, Erma Prihastanti, Endang Kusdiyantini, Jurusan Biologi, Fakultas Sains,

- and Universitas Diponegoro. 2014. "PENGARUH PLASTIK PENGEMAS Low Density Polyethylene (LDPE), High Density Polyethylene (HDPE) DAN Polipropilen (PP) TERHADAP PENUNDAAN KEMATANGAN BUAH TOMAT (*Lycopersicon Esculentum*. Mill)." *PENGARUH PLASTIK PENGEMAS Low Density Polyethylene (LDPE), High Density Polyethylene (HDPE) DAN Polipropilen (PP) TERHADAP PENUNDAAN KEMATANGAN BUAH TOMAT (Lycopersicon Esculentum. Mill)* 22(1):46–57.
- Kismaryanti, A. 2007. "Aplikasi Gel Lidah Buaya (Aloe Vera) Sebagai Edible Coating Pada Pengaawetan Tomat (*Lycopersicon Esculation*)." *J. Teknologi Pertanian* 2:12–15.
- Lhokseumawe, Politeknik Negeri, Kata Pengantar, rahayu deny danar dan alvi furwanti Alwie, Adi Bagus Prasetio, and Roni Andespa. 2010. "Tugas Akhir Tugas Akhir." *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret 201* 2(1):41–49.
- Mardiana, Kiki. 2008. "Pemanfaatan Gel Lidah Buaya Sebagai EDIBLE COATING BUAH BELIMBING MANIS (*Averrhoa Carambola* L)." *J. Teknologi Pertanian* 1(2):60–80.
- Marwina, Rina, Raida Agustina, and Bambang Sukarno Putra. 2016. "Perubahan Mutu Tomat (*Lycopersicon Esculentum* Mill.) Dengan Variasi Konsentrasi Pelapisan Gel Lidah Buaya (*Aloe Vera* L.) Dan Suhu Penyimpanan." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 1(1):985–94.
- Nursal, Wulandari, S., & Juwita, W. S. 2006. Bioaktifitas Ekstrak Jahe (*Zingiber Officinale* Roxb.) dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni Bakteri *Escherichia Coli* dan *Bacillus S ubtilis*. *Jurnal Biogenesis. Vol. 24*(2).
- Nurlatifah, Cakrawati, D., Nurcahyani, P. 2017. Aplikasi Edible Coating Dari Pati Umbi Porang Dengan Penambahan Ekstrak Lengkuas Merah Pada Buah Langsung. *Jurnal. EDUFORTECH. 2* (1) 7-14.
- Rusmanto, Eko, Abdul Rahim, and Gatot Siswo Hutomo. 2017. "Karakteristik Fisik Dan Kimia Buah Tomat Hasil Pelapisan Dengan Pati Talas." *Jurnal Agrotekbis* 5(5):531–40.
- Rudito. 2005. Perlakuan Komposisi Gelatin dan Asam Sitrat Dalam Edibel Coating Yang Mengandung Gliserol Pada Penyimpanan Tomat. *Jurnal Teknologi Pertanian. 14* (1): 46-49.
- Saiduna, and Oktap Ramlan Madkar. 2013. "Pengaruh Suhu Dan Tingkat Kematangan Buah Terhadap Mutu Dan Lama Simpan Tomat." *Jurnal Agroswagati* 1(1):43–50.
- Tejasari, dan Fransiska Rungkat Zakaria. 2006. "SENYAWA BIOAKTIF RIMPANG JAHE (*Zingiber Officinale Roscue*) MENINGKATKAN RESPON SITOLITIK SEL NK TERHADAP SEL KANKER DARAH K-562 IN VITRO." *Jurnal Teknol. Dan Industri Pangan* 7(2):hal. 97-18.
- Utama, I. Gede Mantika, I. Made Suparha Utama, and L. A. Rina Pratiwi Pudja. 2019. "Pengaruh Konsentrasi Emulsi Lilin Lebah Sebagai Pelapis Buah Mangga Arumanis Terhadap Mutu Selama Penyimpanan Pada Suhu Kamar." *Jurnal Biosistem Dan Teknik Pertanian* 53(9):1689–99.
- Valverde, J. M., Valero D., Domingo M., Fabian G., Salvador C., Maria Serrano. 2006. Novel edible coating based on aloe vera gel to maintain table quality and safety. *Journal of Aricultural and Food Chemistry*, 53:7807-7813.
- Zafika, Y., Mukarlina, and R. Linda. 2015. "Pemanfaatan Gel Lidah Buaya (*Aloe Chinensis* L.) Yang Diaplikasikan Dengan Gliserin Sebagai Bahan Pelapis Buah Pisang Barangan (*Musa Acuminata* L.)." *Jurnal Protobiont* 4(1):136–42.