

**RESPON PENDAYAGUNAAN AIR PANAS DAN LILIN LEBAH  
TERHADAP PENGHAMBATAN PENYAKIT ANTRAKNOSA  
PADA BUAH JAMBU BIJI (*Psidium guajava L.*).**

**Mia Yasinta Bangun<sup>1)</sup>, Swati Sembiring<sup>2)</sup>, Julieta Christy<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa jurusan Agroteknologi fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Quality

<sup>2,3)</sup>Dosen Jurusan Agroteknologi fakultas Sains dan Teknologi Universitas Quality

Email: Miayasinta3118@gmail.com

**Abstrak**

Jambu biji merupakan salah satu buah yang mudah membusuk setelah pascapanen. Dengan sifat jambu biji yang mudah membusuk, maka diperlukan suatu cara mempertahankan kualitas jambu biji dengan memperpanjang umur simpan dan kesegarannya. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh perlakuan air panas terhadap pengendalian penyakit antraknosa pada jambu biji, untuk mengetahui pengaruh perlakuan lilin lebah terhadap pengendalian penyakit antraknosa pada jambu biji dan untuk mengetahui pengaruh perlakuan air panas dengan lilin lebah untuk menjaga kualitas buah jambu biji. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap menggunakan 5 perlakuan . Perlakuan yang pertama adalah perlakuan kontrol yaitu dengan tanpa perlakuan apapun. Perlakuan yang kedua menggunakan konsentrasi 4% lilin lebah dan 5 menit perendaman air panas. Perlakuan ketiga yaitu dengan menggunakan konsentrasi 4% lilin lebah dan 10 menit perendaman air panas. Perlakuan keempat yaitu menggunakan konsentrasi 6% lilin lebah dengan 5 menit perendaman air panas. Perlakuan kelima yaitu menggunakan konsentrasi 6% lilin lebah dan 10 menit perendaman. Perlakuan tersebut diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan terbaik dalam menghambat penyakit antraknosa pada buah jambu biji adalah dengan konsentrasi 6% lilin lebah dan 10 menit perendaman dengan 30% serangan penyakit.

**Kata Kunci** : Lilin Lebah, Jambu Biji, Penyakit antraknosa

**Abstract**

*Guava is one of the fruits that easily rot after postharvest. With the nature of guava that is easy to rot, it is necessary to find a way to maintain the quality of guava by extending its shelf life and freshness. The purpose of this study was to determine the effect of hot water treatment on the control of anthracnose in guava, to determine the effect of beeswax treatment on the control of anthracnose in guava and to determine the effect of hot water treatment with beeswax to maintain the quality of guava fruit. The experimental design used in this study was a completely randomized design using 5 treatments. The first treatment was control treatment, that is, without any treatment. The second treatment used a concentration of 4% beeswax and 5 minutes of hot water immersion. The third treatment was using a concentration of 4% beeswax and 10 minutes of hot water immersion. The fourth treatment was using a concentration of 6% beeswax with 5 minutes of hot water immersion. The fifth treatment was using a concentration of 6% beeswax and 10 minutes of soaking. The treatment was repeated three times. The results of this study showed that the best treatment in inhibiting anthracnose on guava fruit was with a concentration of 6% beeswax and 10 minutes of immersion with 30% of disease attack.*

**Keywords:** *Beeswax, Guava, Anthracnose Disease*

## **PENDAHULUAN**

Jambu biji (*Psidium guajava L.*) merupakan tanaman yang berbuah sepanjang tahun. Apabila dibudidayakan secara komersial, tanaman jambu biji dapat meningkatkan pendapatan masyarakat pada setiap rantai agribisnisnya sekaligus meningkatkan pendapatan negara. Jambu biji (*Psidium guajava L.*) sangat disukai banyak orang karena rasa buahnya yang manis dan menyegarkan serta kandungannya yang beragam (Cahyono, 2010). Buah jambu biji mempunyai daya simpan antara 2-7 hari. Oleh karena itu perlu penanganan pascapanen yang baik agar mempunyai masa simpan yang lebih lama (Widodo *et al.* 2012).

Jambu biji merupakan salah satu buah yang mudah membusuk setelah pascapanen. Dengan sifat jambu biji yang mudah membusuk, maka diperlukan suatu cara mempertahankan kualitas jambu biji dengan memperpanjang umur simpan dan kesegarannya. Salah satu cara untuk menghambat atau menunda proses kematangan dan kerusakan buah adalah dengan melapisi kulit permukaan buah dengan metode pelapisan lilin. Prinsip dari proses pelapisan lilin pada kulit permukaan buah merupakan sebuah usaha untuk menggantikan lapisan lilin alami yang dimiliki oleh buah itu sendiri karena sebagian besar telah hilang akibat terjadinya proses penanganan pasca panen seperti pada proses pencucian, sortasi, dan pengangkutan.

Tujuan utama pelapisan lilin pada produk hortikultura adalah untuk mencegah penguapan air akibat respirasi dan transpirasi agar tidak layu, berkerut, dan busuk (Christina Dhyana S, 2014 ).

Penyimpanan buah-buahan dan sayuran sangat rentan terhadap berbagai penyakit pascapanen. Penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum gloeosporioides* merupakan penyakit utama yang dapat menyebabkan kerugian hingga 70% pada buah jambu. Fungisida sintetik merupakan bahan utama yang digunakan untuk mengendalikan penyakit ini, namun dapat menimbulkan bahaya kesehatan bagi

konsumen sehingga kita harus menemukan alternatifnya (Johansyah Mochammad, 2016).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memperpanjang masa simpan buah adalah pelapisan. Lilin umumnya digunakan sebagai bahan pelapis buah dan sayuran untuk menekan kehilangan air selama penyimpanan dan untuk memperpanjang umur simpan. Buah dan sayuran pada umumnya memiliki lapisan lilin alami yang mampu menahan air, karena produk hortikultura mengandung 80%-90% air. Pelapisan lilin pada produk hortikultura untuk menggantikan lapisan lilin alami yang hilang selama pencucian. Pelapisan lilin jika diaplikasikan dengan konsentrasi yang tepat mampu mempertahankan kualitas fisik dan kimia pada berbagai buah-buahan (Shahid dan Abbasi, 2011).

Lilin lebah termasuk pelapis edibel yang banyak digunakan sebagai bahan pelapis. Pelapis edibel merupakan semua jenis bahan yang digunakan sebagai pelapis atau pembungkus berbagai makanan yang bertujuan untuk memperpanjang umur simpan produk, yang dapat dikonsumsi bersama-sama dengan makanan baik dengan maupun tanpa pembuangan lapisan tersebut (Pavlath dan Orts, 2009).

Perlakuan air panas merupakan salah satu metode perlakuan panas yang sudah banyak diterapkan untuk menekan hama dan penyakit pada berbagai macam buah-buahan. Metode perlakuan air panas untuk disinfestasi lalat buah pada buah jambu biji memerlukan kajian tersendiri agar dengan

perlakuan tersebut tidak menyebabkan kerusakan dan dapat mempertahankan kandungan mutu pada buah selama penyimpanan. Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perkembangan suhu selama proses perlakuan air panas dan mengkaji pengaruh suhu dan lama perlakuan air panas terhadap pola respirasi dan mutu buah jambu biji selama penyimpanan (PERTETA, 2016 ).

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh perlakuan air panas

terhadap pengendalian penyakit antraknosa pada jambu biji, untuk mengetahui pengaruh perlakuan lilin lebah terhadap pengendalian penyakit antraknosa pada jambu biji dan untuk mengetahui pengaruh perlakuan air panas dengan lilin lebah untuk menjaga kualitas buah jambu biji.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 3 ulangan.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap menggunakan 5 perlakuan. Perlakuan yang pertama adalah perlakuan kontrol yaitu dengan tanpa perlakuan apapun. Perlakuan yang kedua menggunakan konsentrasi 4% lilin lebah dan 5 menit perendaman air panas. Perlakuan ketiga yaitu dengan menggunakan konsentrasi 4% lilin lebah dan 10 menit perendaman air panas. Perlakuan keempat yaitu menggunakan konsentrasi 6% lilin lebah dengan 5 menit perendaman air panas. Perlakuan kelima yaitu menggunakan konsentrasi 6% lilin lebah dan 10 menit perendaman. Perlakuan tersebut diulang sebanyak tiga kali.

Model matematikanya adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ijk}$$

Tahapan pelaksanaan penelitian di bagi menjadi beberapa bagian antara lain:

##### 1. Pemilihan Buah

Buah jambu biji yang siap di panen diambil dari petani yang ada di Pancur batu, Kecamatan Deli Serdang, Sumatera Utara. Dengan cara memilih buah jambu biji yang memiliki bentuk, besar, berat dan umur seragam dan layak dikonsumsi.

##### 2. Perlakuan Air Panas

Buah jambu biji yang sudah melalui tahapan sortir di cuci menggunakan air mengalir agar menghilangkan kotoran yang menempel pada kulit buah. Selanjutnya buah jambu biji direndam pada air panas dengan suhu 52°C selama 5 menit, 10 menit, dan tanpa pencelupan pada air panas kemudian ditiriskan.

##### 3. Proses Pembuatan Emulsi Lilin Lebah

Struktur formula kasar dari lilin lebah yaitu  $C_{15}H_{31}COOC_{30}H_{61}$ . Komponen utamanya berupa palmitat, palmitoleat, dan ester dari asam oleat dengan panjang rantai antara 30 hingga 32 karbon yang terdiri dari senyawa alifatik alkohol.

Diambil lilin lebah madu sebanyak 24 g diletakan pada gelas beker A dan akuades sebanyak 100 ml diletakkan pada gelas beker B, keduanya dipanaskan hingga suhu 90-95 (diukur menggunakan termometer) sambil keduanya diaduk terus. Diambil asam oleat sebanyak 4 ml dimasukan kedalam gelas beker A dan trietanolamin sebanyak 8 ml masukan kedalam gelas beker B sambil terus di aduk hingga homogen. Didinginkan sampai mencapai suhu ruang yaitu 65 sambil terus diaduk. Dicampurkan larutan dari gelas beker A kedalam gelas beker B sambil diaduk terus sampai mencapai suhu ruang dan tambahkan akuades sampai tercapai volume emulsi lilin sebanyak 200 ml.

##### 4. Proses Pelilinan Pada Buah

Setelah perlakuan perendaman air panas selama 5 dan 10 menit dengan suhu 52°C. Selanjutnya buah jambu biji dilapisi dengan emulsi lilin lebah dengan konsentrasi 4% dan 6%.

##### 5. Penirisan dan Penyimpanan

Penirisan dilakukan setelah semua jambu biji dilapisi oleh lilin lebah. Selanjutnya dilakukan penyimpanan pada buah jambu biji yang telah dilapisi oleh lilin lebah pada suhu ruang.

##### 6. Pengamatan

Pengamatan dilakukan setelah pelapisan lilin lebah pada buah jambu biji, dengan parameter pengamatan :

###### a. Susut Bobot

Pengukuran susut bobot dilakukan secara gravimetri, yaitu membandingkan selisih bobot sebelum penyimpanan dengan sesudah penyimpanan. dengan rumus:

$$\frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100 \%$$

###### b. Tingkat Kekerasan Buah

Tingkat kekerasan tekstur buah jambu biji diukur dengan alat penetrometer. Pertama menyiapkan penetrometer ditempat yang datar dan memasang jarum beserta pemberat

100 gram, kemudian meletakkan sampel buah jambu biji pada dasar penetrometer sehingga jarum penunjuk dan permukaan sampel tepat bersinggungan dan jarum pada skala menunjukkan angka nol, menekan tuas penetrometer selama 5 detik, selanjutnya membaca skala pada penetrometer yang menunjukkan kedalaman peneterasi jarum kedalaman sampel, dilakukan sebanyak 3 kali pada pangkal, tengah dan ujung buah. Kekerasan di ukur dengan rumus g/mm/dt dengan prinsip semakin kecil nilai yang di dapatkan maka tingkat kekerasan semakin bagus.

c. **Keparahan Serangan Penyakit antraknosa**

Keparahan serangan penyakit pada buah diamati 2 hari sekali selama 8 hari. Setelah pengamatan penelitian selesai pengukuran dinyatakan dalam

$$\frac{\% \text{ luas area buah yang terserang}}{\text{jumlah buah yang diamati}}$$

Sedangkan untuk intensitas serangan penyakit dinyatakan dalam

$$\frac{\text{jumlah buah yang terserang}}{\text{jumlah yang diamati}} \times 100\%$$

d. **Uji Organoleptik**

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan 25 panelis dalam rentang usia 20-25 tahun. Uji organoleptik terhadap warna permukaan buah, warna daging buah, tekstur, aroma, dan rasa menggunakan skala hedonik (1= Sangat Tidak Suka; 2= Tidak Suka; 3= Kurang Suka; 4= Suka; 5= Sangat Suka

7. **Analisis data**

Analisis data yang digunakan adalah analisis ragam untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang diberikan. Apabila terdapat pengaruh, maka dilanjutkan dengan uji Duncan's 5% untuk mengetahui perlakuan yang terbaik.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Susut Bobot Buah Jambu Biji Hari ke-6 sampai Hari ke-8**

Hasil penelitan yang telah dilakukan dinyatakan bahwa susut bobot buah jambu biji dari hari ke-6 sampai hari ke-8 memiliki nilai susut bobot yang berbeda-beda. Susut bobot buah jambu biji yang lebih tinggi

terdapat pada perlakuan 1 (kontrol) ulangan 2 dengan nilai penyusutan sebesar 11,26 dan susut bobot buah jambu biji terendah terdapat pada perlakuan 4 yaitu perlakuan L2S1 ulangan ke 2 dengan nilai 0,69.

**Tabel 1 Susut Bobot Buah Jambu Biji**

Perlakuan	Susut Bobot buah jambu biji			Rata-rata
	1	2	3	
Kontrol	1,74	11,6	1,09	4,6
L1S1	1,51	2,72	1,51	1,9
L1S2	1,13	1,01	1,48	1,2
L2S1	2,94	0,69	1,78	1,8
L2S2	2,16	1,82	1,11	1,6

Kehilangan susut bobot komoditi hortikultura, bukan saja diakibatkan oleh terjadinya penguapan air, tetapi juga oleh hilangnya gas CO<sub>2</sub> hasil respirasi. Kehilangan air selama penyimpanan tidak hanya menurunkan berat, tetapi juga menurunkan mutu dan menimbulkan kerusakan. Perlakuan kontrol memiliki susut bobot yang paling tinggi dibandingkan perlakuan pelilinan, hal ini disebabkan oleh proses transpirasinya yang lebih cepat, sehingga lebih banyak air dan senyawa-senyawa larut air yang menguap akibat tidak adanya lapisan lilin yang diberikan. Salah satu fungsi lapisan lilin adalah menghambat laju transpirasi dan respirasi pada buah.

**Tabel 2 Kelunakan Buah**

Pelilinan	Nilai Kelunakan Pada Hari Ke-				
	0	3	5	7	8
Kontrol	33.81	37.17	42.30	43.62	-
L1S1	30.00	35.86	38.58	42.25	44.07
L1S2	30.00	35.00	37,56	40.00	42.50
L2S1	29.00	33.22	35.50	38.50	39.50
L2S2	29.00	33.00	34.40	37.55	38.00

Buah mengalami proses pelunakan jaringan selama penyimpanan. Tabel 4.7 menunjukkan perlakuan pelapisan lilin mampu menekan kelunakan buah pada pengamatan mulai hari ketiga. Pada pengamatan hari ke-7, pada buah kontrol tidak saja menunjukkan tingkat kelunakan yang lebih tinggi tetapi juga keriput, dan pada pengamatan hari ke-8 buah mulai nampak membusuk. Buah dengan perlakuan L1S1 menunjukkan penampilan yang baik sampai

dengan hari ke-5, tetapi kemudian menunjukkan tingkat kelunakan yang tinggi dan mulai membusuk.

**Persentase Intensitas Serangan Antraknosa pada Buah Jambu Biji Uji in-vivo**

Intensitas serangan antraknosa pada buah jambu biji setiap perlakuan diamati sampai serangan 50%. Persentase intensitas serangan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 3 Persentase Intensitas Serangan Antraknosa pada Jambu Biji**

Perlakuan	Persentase Intensitas Serangan (%) pada Hari ke -				Rata-rata Intensitas Serangan (%)
	3	5	7	8	
L2S1	8	27	44	46	31
L2S2	8	5	43	45	30
L1S1	10	33	44	46	33
L1S2	10	33	42	46	32
Kontrol	29	56	73	81	60

Perlakuan konsentrasi L2S2 memiliki rata-rata intensitas serangan antraknosa yang lebih rendah dan berbeda nyata dibandingkan dengan pada konsentrasi yang lainnya. Rendahnya intensitas serangan ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi L2S2 dapat mengendalikan serangan antraknosa pada jambu biji secara lebih baik dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi yang lebih rendah. Hal ini dapat disebabkan karena pada konsentrasi yang lebih tinggi senyawa aktif yang berfungsi sebagai pengendali jamur akan lebih banyak sehingga dapat mengendalikan serangan antraknosa pada buah jambu biji, sehingga spora jamur tidak dapat berkecambah atau tidak mampu menginfeksi buah sehingga sekaligus dapat menurunkan intensitas serangan penyakit antraknosa pada buah jambu biji.

**Uji Organoleptik.**

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui tanggapan panelis secara subjektif tentang kesukaan atau ketidakesukaan pada komoditi tertentu.

**1. Tingkat Kesukaan warna kulit buah:**

Dari hasil penelitian terhadap warna kulit buah jambu biji diperoleh bahwa buah jambu biji yang dilapisi lilin L2,S1 memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 4,44 dan nilai terendah untuk warna kulit buah jambu biji terdapat pada buah jambu biji yang tidak diberi lapisan lilin dengan nilai sebesar 1,48. Jadi, dalam percobaan ini konsentrasi L2,S2 lebih baik warna kulit buah jambu biji dibanding dengan perlakuan lain.

**2. Tingkat Kesukaan Warna daging buah.**

Dari hasil penelitian terhadap organoleptik warna daging buah jambu biji selama penyimpanan diperoleh bahwa buah jambu biji yang dilapisi lilin L2,S2 memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 4,08 dan nilai terendah untuk warna daging buah jambu biji terdapat pada buah jambu biji yang tidak diberi lapisan lilin dengan nilai sebesar 2,16.

**3. Tingkat Kesukaan Aroma**

Perlakuan pelilinan pada buah jambu biji lebih disukai oleh panelis. Selama penyimpanan aroma buah jambu biji pada perlakuan pelilinan terus meningkat yang ditandai dengan nilai kesukaan panelis yang semakin tinggi, sedangkan perlakuan kontrol mengalami penurunan nilai kesukaan selama penyimpanan. Aroma buah jambu biji selama penyimpanan menunjukkan perbedaan yang signifikan antara perlakuan kontrol dengan perlakuan pelilinan. Perlakuan pelilinan lebih disukai oleh panelis dan memiliki nilai kesukaan tertinggi dengan perlakuan kontrol. Buah pada umumnya memiliki senyawa-senyawa fenolik. Senyawa fenolik inilah yang menjadi penentu flavour. Kadar senyawa fenolik yang rendah pada buah menyebabkan berkurangnya rasa sepat dan masam pada buah. Mardiana (2008) menyatakan bahwa aroma yang ditimbulkan oleh buah-buahan berasal dari asam-asam organik yang terdapat didalamnya.

**4. Tingkat Kesukaan Rasa**

Hasil analisis cita rasa buah jambu biji menunjukkan bahwa perlakuan kontrol telah memiliki perbedaan signifikan dengan perlakuan pelilinan, dimana perlakuan kontrol memiliki nilai kesukaan

terendah dibandingkan dengan perlakuan pelilinan. Perubahan rasa buah jambu biji dari asam ke manis disebabkan adanya perubahan jumlah asam organik dan bertambah nya gula sederhana. Secara umum, buah yang mentah mengandung asam organik cukup tinggi sehingga rasa dominan yang didapat adalah asam dan terkadang disertai rasa sepat pada lidah. Selama pengurangan asam organik terjadi perombakan pati menjadi glukosa sehingga rasa buah menjadi manis.

#### 5. Tingkat Kesukaan Tekstur

Data pengamatan nilai warna secara organoleptik pada tekstur buah jambu biji yang diberi perlakuan pelapisan lilin dan disimpan dalam suhu ruangan memperlihatkan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur buah jambu biji selama penyimpanan.

Dari hasil penelitian terhadap organoleptik warna daging buah jambu biji selama penyimpanan diperoleh bahwa buah jambu biji dengan konsentrasi L2S2 memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 4,08 dan nilai terendah untuk warna kulit buah jambu biji terdapat pada buah jambu biji yang tidak diberi lapisan lilin dengan nilai sebesar 2,84.

Hasil analisis data dengan uji Chi-Square yang menunjukkan bahwa untuk semua perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap warna kulit buah jambu biji, warna daging buah jambu biji, aroma, rasa, dan tekstur. Taraf signifikan yang digunakan pada uji Chi-Square ini adalah 0,9 dengan nilai 78,7. Jika  $\text{Chitung} \leq 78,7$  maka diterima dan jika  $\text{Chitung} \geq 78,7$  maka ditolak. Untuk hasil nilai uji Chi-Square terhadap warna kulit, warna daging, aroma, rasa, dan tekstur secara berturut-turut adalah 34,800, 70,640, 68,560, 50,480, dan 79,280. Berdasarkan nilai hasil uji Chi-Square untuk warna kulit, warna daging, aroma, dan rasa maka dapat diterima karena nilai  $\text{Chitung} \leq 78,7$  sedangkan untuk nilai hasil uji Chi-Square terhadap tekstur ditolak karena  $\text{Chitung} \geq 78,7$ .

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan perendaman air panas dengan suhu 52°C selama 5 menit dan 10 menit memiliki dampak yang baik pada penghambatan serangan antraknosa, namun perendaman dengan waktu 10 menit lebih unggul dalam menghambat perkembangan penyakit antraknosa dan mempertahankan bobot buah.
2. Perlakuan penyemprotan lilin lebah dengan konsentrasi 6% lilin lebah lebih unggul dalam menghambat penyakit antraknosa pada buah jambu biji serta mempertahankan bobot dan unggul dalam uji organoleptik.
3. perlakuan terbaik dalam menghambat penyakit antraknosa pada buah jambu biji adalah dengan konsentrasi 6% lilin lebah dan 10 menit perendaman dengan 30% serangan penyakit.

### Saran

Penelitian ini menggunakan emulsi lilin lebah dengan konsentrasi 6%, 4% dan juga perendaman air panas dengan suhu 52°C dengan lama perendaman 5 dan 10 menit. Pada penelitian ini perlakuan terbaik untuk mencegah penyakit antraknosa didapat dari emulsi lilin lebah 6% dan perendaman dengan 10 menit, pada penelitian susut bobot dan kekerasan buah serta uji organoleptik dapat dilihat bahwa perlakuan air panas dengan konsentrasi 6% dan 10 menit perendaman adalah perlakuan terbaik. Namun dalam penelitian ini dapat dilihat bahwa dalam setiap perlakuan penghambatan pada proses pembusukan dan pelunakan buah belum terjadi secara efektif. Sehingga dengan hasil ini masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan pengujian konsentrasi yang berbeda dan memperhatikan faktor lain agar dapat meningkatkan masa simpan buah jambu biji.

## DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, F. 2019 Karakterisasi Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava L*) di Desa Namoriam Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. Skripsi. Pendidikan biologi. Universitas Negeri Medan. Medan.
- Cahyono B. 2010. Sukses Budidaya Jambu

- Biji di Pekarangan dan Perkebunan. Yogyakarta (ID): Lily Publisher.
- Cahyono, Bambang. 2010. Sukses Budidaya Jambu Biji di Pekarangan dan Perkebunan. Lily Publisher : Andi. Yogyakarta.
- Christina, D.S. 2014. Pengaruh Pelapisan Lilin Lebah dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kualitas Buah Jambu Biji. Jurnal Bioproses komoditas Proses. Jurusan keteknikan pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Fatimah, dan Dwi, S. 2015. Pengaruh Pelilinan Lilin Lebah Terhadap Kualitas Buah Tomat. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Politeknik Negeri Tanah Laut. Kalimantan Selatan.
- Fikri. 2019. Morfologi Tumbuhan Jambu Biji. [www.academia.edu/39246519/MORFOLOGI\\_TUMBUHAN\\_JAMBU\\_BIJI\\_Psidium\\_guajava\\_L](http://www.academia.edu/39246519/MORFOLOGI_TUMBUHAN_JAMBU_BIJI_Psidium_guajava_L).
- LITBANG, 2009. Inovasi Teknologi Pascapanen Untuk Mengurangi Susut Hasil dan Mempertahankan Mutu. Instalasi Laboratorium Pascapanen. Jawa Barat.
- Mardiana. K. 2008. Pemanfaatan gel lidah buaya sebagai edible coating buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mattoo, A.K., Murata, E. B. Pantastico, K. Chachin, C.T. Phan, 1993. Perubahan-perubahan Kimiawi Selama Pematangan dan Penuaan. Dalam E. B. Pantastico (Ed). Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika. Terjemahan : Kamariyani, Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta.
- Mochammad, J. 2016. Pengendalian Penyakit Antraknosa pada Buah Mangga Arum Manis Dengan Menggunakan Perlakuan Lilin Lebah. Skripsi. Jurusan Agronomi. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Muliansyah. 2004. Kajian Penyimpanan Buah Manggis (*Garcinia mongostana* L) terolah minimal dalam kemasan atmosfer termodifikasi. Tesis. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Norazira, MA 2011. 'Effects of hot water , submergence time and storage duration on quality of dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*)', Journal of Agricultural Science, vol. 3, no. 1, pp. 146–152.
- Novianto, R.. 2011. Peluang Bisnis Budidaya Jambu Biji. Strata Satu Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom Yogyakarta.
- Paull, R.E., O. Duarte. 2012. Tropical Fruits 2nded, Volume II. Hulbert S, editor. London (GM): MPG Books Ltd.
- Pavlath, A.E., W. Orts. 2009. Edible Films and Coatings: Why, What, and How?. In: Huber, K., M. Embuscado (eds.) Edible Films and Coatings for Food Applications. Springer, New York.
- PERTETA. 2016. Pengaruh Perlakuan Air Panas terhadap Mutu Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Selama Penyimpanan. Jurnal Keteknikan Pertanian, Vol. 4 No. 2, p 171-178.
- Peter, K.V., K.P. Sudheer, and V. Indira. 2007. Postharvest Technology of Horticultural Crops. New India Publishing Agency. India. Peter, K.V., K.P. Sudheer, and V. Indira. 2007. Postharvest Technology of Horticultural Crops. New India Publishing Agency. India.
- Rowe, R.C., Paul, J.S., dan Marian, E.Q., 2009, Handbook of Pharmaceutical Excipients, Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association, USA, hal. 808-809.
- Shahid, M.N., N.A. Abbasi. 2011. Effect of bee wax coatings on physiological changes in fruits of sweet orange cv. "Blood Red". Sarhad J. Agric. 27(3): 385-394.
- Suyanti. 2011. Membuat Tepung Umbi dan Variasi Olahannya. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Soedarya AP. 2010. Agribisnis Guava ( Jambu Batu ). Bandung: Pustaka Grafika.

- Tjitrosoepomo, G. 2005. *Morfologi Tumbuhan*. Gajah Mada. University Press. Yogyakarta.
- Tsukaya, H. 2005. Leaf Shape: Genetic Controls And Environmental Factors. *Int J Dev Biol.* 49 (1). 547-555.
- Usman, Husaini. 2013. *Manajemen: Teori, Prektik dan Riset Pendidikan – Ed.4, Cet. I -*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Widodo, S. E., Zulferiyenni, Icha Maretha. 2012. Pengaruh Penambahan Indole Acetic Acid (IAA) Pada Pelapisan Kitosan Terhadap Mutu dan Masa Simpan Buah Jambu Biji, *Jurnal Agrotropika* 17(1): 14-18.
- Wills, R.B:H., W.B. Wc Glasson. D. Graham, T.H. Lee, E.G. Hall. 1989. *Postharvest An Introduction to the Physiology and Handling of Fruits and Vegetables*. A VI Publ., Connecticut
- Williams, D.F., 2009. *Chemistry and Manufacture of Cosmetics, Volume III, Book 2, Making Cosmetic Inc., USA*, hal. 1089. Jawa Tengah). *Jurnal Khasanah Ilmu*. Vol. IV. No. 1. 11-19.
- Sembiring, D. K. 2017. *Kontribusi Pendapatan Masyarakat Dari Sektor Pariwisata Terhadap Total Pendapatan Keluarga (Studi Kasus: Desa Perkebunan Bukit Lawang, Kecamatan Bahorok, Kabupaten Langkat)*. Skripsi, Medan. Universitas Sumatera Utara.
- Silviani, D. 2015. *Dampak Pengembangan Desa Wisata Ketahanan Pangan Terhadap Kondisi Sosial Budaya dan Ekonomi*. Skripsi. Jatinangor. Universitas Padjadjaran.
- Tanralili, A. G. 2019. *Konsep Pengembangan Agrowisata Pada Kawasan Agropolitan Di Kecamatan Gantarang Kabupaten Bulukumba. Makassar*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Utama, I. G. B. R dan Junaedi, I. W. R.. 2016. *Agrowisata Sebagai Pariwisata Alternatif Indonesia: Solusi Masif Pengetasan Kemiskinan*.
- Yusti, Y. 2017. *Analisis Tingkat Pendapatan Masyarakat Sekitar Agrowisata Kecamatan Tambang Ulang*. Skripsi.
- Universitas Islam Negeri Antasari.