

**PENGARUH *HOT WATER TREATMENT* (HWT) PADA BUAH SALAK  
PONDOH SELAMA PENYIMPANAN**

(Skripsi)

Oleh

**Esa Filorenchi Pakpahan**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF HOT WATER TREATMENT (HWT) ON SALAK PONDOH DURING STORAGE**

**By**

**ESA FILORENCHI PAKPAHAN**

Salak (*salacca edulis*) is one of fruit that grows in tropical climate conditions, such as Indonesia. After harvesting, salak occurs the physiological activity, especially respiration which is the factor causing damage of fruit. One solution to solve the damage of salak is using HWT treatment. This research aims to determine the effect of HWT that use temperature differences on the quality of salak during storage.

This research was conducted in Bioprocess and Post-Harvest Handling laboratory, agricultural engineering department, Lampung University. This research used Complete Factorial Randomized Design (RAL) with different treatment on temperature. The level of treatment consisted of four levels, that were 45°C, 50°C, 55°C and control which is repetition three times.

The result of research showed storage, HWT treatment had effect in vitamin C and water content on the second day. When the highest vitamin C levels in salak of 8,07 mg/100g was indicated on 50°C and the highest water content in salak was

indicated on 55°C, at the end of observation. The percentage of white rot on control treatment is 60% on the sixth day storage, meanwhile for 45°C, 50°C and 55°C treatment are 60% on the tenth day. Based on analysis of variance revealed the different of HWT temperature is not significant to the shrinkage weight, hardness, total acid and total soluble solid (Brix), but this treatment had significant of vitamin C and water content.

**Keywords:** Salak, HWT, vitamin C levels, water content and white rot.

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH *HOT WATER TREATMENT* (HWT) PADA BUAH SALAK PONDOH SELAMA PENYIMPANAN**

**Oleh**

**Esa Filorenchi Pakpahan**

Salak (*Salacca edulis*) merupakan salah satu jenis buah yang berkembang dalam kondisi iklim tropis salah satunya di Indonesia. Setelah dipanen salak masih melakukan aktivitas fisiologis terutama respirasi yang menjadi faktor penyebab kerusakan buah. Salah satu cara untuk menangani kerusakan pada buah salak yaitu dengan menggunakan aplikasi *Hot Water Treatment* (HWT). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh HWT menggunakan perbedaan suhu terhadap kualitas buah salak selama penyimpanan.

Penelitian ini dilaksanakan di dalam laboratorium bioproses dan pascapanen Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL) dengan perlakuan yaitu pada suhu 45°C, 50°C, 55°C dan ulangan 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa presentase terserang busuk putih pada perlakuan kontrol 60% pada hari ke 6, sedangkan perlakuan 45°C, 50°C dan 55°C 60% pada hari ke 10.

Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan HWT tidak signifikan terhadap parameter susut bobot, kekerasan, total asam dan KPT (Brix), namun perlakuan HWT yang signifikan terhadap parameter kadar vitamin C dan kadar air. Perlakuan HWT berpengaruh terhadap kadar vitamin C pada pengamatan hari ke 8 dan kadar air pada hari ke 2, kadar vitamin C dalam salak tertinggi ditunjukkan pada perlakuan 50°C yaitu 8,07 mg/100g dan kadar air dalam buah salak tertinggi ditunjukkan pada perlakuan kontrol pada akhir pengamatan.

***Kata kunci*** : salak, hot water treatment, kadar vitamin C, kadar air dan busuk putih.

**PENGARUH *HOT WATER TREATMENT* (HWT) PADA BUAH SALAK  
PONDOH SELAMA PENYIMPANAN**

**Oleh**

**Esa Filorenchi Pakpahan**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Pada**

**Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

Judul Skripsi : **PENGARUH *HOT WATER TREATMENT* (HWT)  
PADA BUAH SALAK PONDOH SELAMA  
PENYIMPANAN**

Nama Mahasiswa : **Esa Filorenchi Pakpahan**

No. Pokok Mahasiswa : 1314071020

Jurusan : Teknik Pertanian

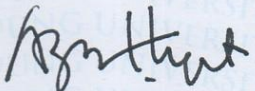
Fakultas : Pertanian



  
**Cicih Sugianti, S.T.P., M.Si.**  
NIP 19880522 201212 2 001

  
**Dr. Ir. Tamrin, M.S.**  
NIP 19621231 198703 1 030

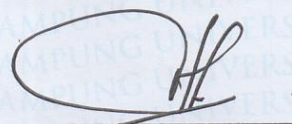
2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

  
**Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.**  
NIP 19650527 199303 1 002

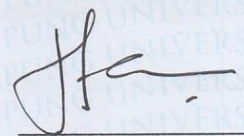
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

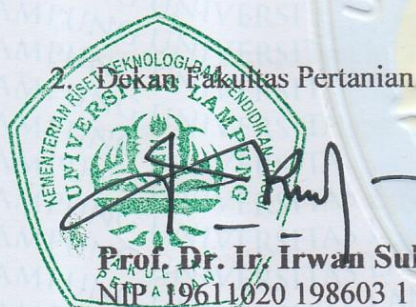
Ketua : **Cicik Sugianti, S.T.P., M.Si.**



Sekretaris : **Dr. Ir. Tamrin, M.S.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. Diding Suhandy, S.TP., M.Agr.**



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **23 Juli 2018**



## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Esa Filorenchi Pakpahan** NPM 1314071020 dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Cicik Sugianti, S.TP., M.Si.** dan 2) **Dr. Ir. Tamrin, M.S.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain. Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Agustus 2018.

Yang membuat pernyataan



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Metro, pada tanggal 11 Juni 1995, sebagai anak pertama dari pasangan Bapak Poltak Pakpahan dan Ibu .

Kristiani Sitompul . Penulis menempuh Sekolah Dasar di SDK

BPK Penabur Metro pada tahun 2001 sampai dengan tahun

2007. Penulis melanjutkan pendidikan di SMP Xaverius Metro

pada tahun 2007 sampai dengan tahun 2010, dan melanjutkan sekolah menengah

atas di SMA Negeri 03 Metro pada tahun 2010 sampai dengan tahun 2013.

Kemudian pada tahun 2013, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN.

Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di BALITRI, Sukabumi, Jawa Barat

pada bulan Juli – Agustus 2016 dan melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di

Desa Bandar Sari , Kecamatan Padang Ratu, Kabupaten Lampung Tengah pada

bulan Januari – Maret 2017.

## SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul **“Pengaruh *Hot Water Treatment (HWT)* Pada Buah Salak Pondoh Selama Penyimpanan”** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Pertanian (S.T.P.) di Universitas Lampung. Penulis memahami dalam penulisan skripsi ini tentunya banyak sekali cobaan, namun berkat doa, bimbingan, dukungan, motivasi, serta kritik dan saran dari semua pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Agus Hariyanto, M.P., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian
3. Ibu Cicih Sugianti, S.TP.,M.Si., selaku pembimbing pertama sekaligus pembimbing akademik saya atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Tamrin, M.S., selaku pembimbing kedua saya atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.

5. Bapak Dr. Diding Suhandy, S.TP., M.Agr., selaku penguji utama pada ujian skripsi. Terimakasih untuk masukan dan saran-saran pada seminar proposal terdahulu.
6. Orangtuaku, Adik serta Keluarga tercinta yang telah memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan moral dan material.

Bandar Lampung, Agustus 2018

Penulis

Esa Filorenchi Pakpahan

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	v
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Salak Pondoh .....	4
2.2 Perubahan Fisiologi Pascapanen Produk Hortikultura .....	6
2.3 Hot water treatment (HWT).....	7
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	9
3.1 Waktu dan Tempat.....	9
3.2 Alat dan Bahan.....	9
3.3 Metode Penelitian .....	9
3.3.1 Perlakuan dengan <i>Hot water treatment</i> .....	9
3.4 Parameter Penelitian .....	11
3.5 Rancangan Penelitian.....	15
3.6 Analisis Data.....	16

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	17
4.1. Persentase Kerusakan Buah Salak Selama Penyimpanan.....	17
4.2. Pengaruh HWT Terhadap Kualitas Salak .....	20
4.2.1. Susut Bobot.....	20
4.2.2. Kadar Vitamin C .....	23
4.2.3. Total Asam.....	27
4.2.4. Kandungan Padatan Terlarut (KPT) .....	29
4.2.5. Kekerasan.....	32
4.2.6. Kadar Air .....	34
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	39
5.1. Kesimpulan .....	39
5.2. Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	40
<b>LAMPIRAN</b> .....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabulasi data .....	15
2. Annova 1 arah untuk pengujian susut bobot buah salak selama penyimpanan	20
3. Annova 1 arah untuk pengujian kadar vitamin c buah salak selama penyimpanan .....	23
4. Nilai Rerata Vitamin C pada Hari ke-8.....	24
5. Annova 1 arah untuk pengujian total asam buah salak selama penyimpanan ..	27
6. Annova 1 arah untuk pengujian padatan terlarut buah salak selama penyimpanan .....	29
7. Annova 1 arah untuk pengujian kekerasan buah salak selama penyimpanan...	32
8. Annova 1 arah untuk pengujian kadar air buah salak selama penyimpanan.....	34
9. Pengaruh Perendaman terhadap Kadar Air Pada H-0 .....	35
10. Pengaruh Perendaman terhadap Kadar Air Pada H-2 .....	37
11. Pengaruh Perendaman terhadap Kadar Air Pada H-6 .....	38
12. Hasil pengamatan susut bobot.....	48
13. Hasil pengukuran kadar air .....	48
14. Hasil Pengukuran Vitamin C .....	49
15. Hasil Pengukuran Total Asam .....	50
16. Hasil Pengukuran Kekerasan .....	50
17. Hasil Pengukuran Kandungan Padatan Terlarut .....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Salak Pondoh.....	5
Gambar 2. Diagram alir aplikasi <i>Hot water treatment</i> pada salak pondoh.....	10
Gambar 3. Buah salak yang terserang jamur busuk putih.....	18
Gambar 4. Persentase kerusakan salak oleh serangan jamur busuk putih .....	18
Gambar 5. Pengaruh rerata susut bobot buah salak terhadap hot water treatment	21
Gambar 6. Pengaruh kadar vitamin C buah salak terhadap <i>hot water treatment</i>	25
Gambar 7. Pengaruh rerata total asam buah salak terhadap hot water treatment .	28
Gambar 8. Pengaruh KPT buah salak terhadap Rerata hasil hot water treatment	30
Gambar 9. Pengaruh rerata HWT terhadap kekerasan.....	33
Gambar 10. Pengaruh kadar air buah salak terhadap hot water treatment.....	36
Gambar 11. Pemanenan Salak di Kebun (1) .....	44
Gambar 12. Pemanenan Salak di Kebun (2) .....	44
Gambar 13. Wadah Salak Pada Proses Penelitian .....	45
Gambar 14. Perendaman Salak Pada Proses <i>Hot Water Treatment</i> .....	45
Gambar 15. Perendaman Salak Pada Proses <i>Hot Water Treatment</i> .....	46
Gambar 16. Pengujian Total Asam .....	46
Gambar 17. Proses Titration Pengujian Vitamin C .....	47
Gambar 18. Jamur Busuk Putih Pada Salak.....	47



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kondisi iklim yang tropis membuat Indonesia memiliki kekayaan melimpah, khususnya buah-buahan. Salak (*Salacca edulis*) merupakan salah satu jenis buah yang berkembang dalam kondisi iklim tropis salah satunya di Indonesia. Buah ini termasuk dalam keluarga *Palmae* dengan batang tertutup oleh pelepah daun yang tersusun sangat rapat dan juga buahnya bersisik coklat tersusun di dalam tandan (tersekap diantara pelepah daun).

Salak mempunyai rasa daging yang kelat (sepat), asam, dan manis. Ada beberapa varietas salak yang sudah dikenal sebagian masyarakat dan tersebar di berbagai daerah di Indonesia salah satunya yaitu varietas salak pondoh. Salak pondoh menjadi salah satu varietas yang populer diantara varietas salak yang lain di Indonesia, maka dari itu buah salak pondoh ini memiliki peluang agribisnis yang menguntungkan di masa mendatang sejalan dengan meningkatnya konsumsi buah-buahan dalam negeri maupun permintaan luar negeri (Adirahmanto, 2013).

Setelah dipanen, salak masih melakukan aktivitas fisiologis terutama respirasi yang menjadi faktor penyebab kerusakan buah. Kerusakan yang sering terjadi yaitu pada ujung atau sisi lancip buah salak, seperti serangan jamur busuk putih

yang dapat menyebabkan perubahan penurunan kualitas buah seperti tekstur dan rasa.

Nurhayati (2013) menyatakan bahwa penyebab penyakit pascapanen pada buah salak adalah busuk buah yang disebabkan oleh *Thielaviopsis*.SP. Gejala awal

serangan pascapanen ini ditandai dengan pangkal buah mulai lunak.Kusmiadi

(2011) menyatakan bahwa busuk buah salak pondoh disebabkan oleh serangan jamur busuk putih *Aspergillus sp.*, *Fusarium sp.* dan *Ceratocystisparadoxa*.

Menurut Kusuma *et al.*, (1995) gejala buah yang busuk akibat serangan

*Ceratocystis paradoxa* yaitu ujung buah mulai melunak, jika di kupas akan

tampak daging yang berwarna coklat hitam, lunak dan basah. Permukaan kulit

buah yang terserang *Fusarium sp.* Tertutup oleh miselium berwarna putih, daging

buah busuk sedangkan buah busuk yang disebabkan oleh *Aspergillus sp.* yang di

mulai dari pangkal buah.

Salah satu cara untuk menangani kerusakan pada pangkal buah salak yaitu dengan

menggunakan aplikasi *Hot water treatment* (HWT). Menurut Hidayati (2012),

HWT cukup efektif dalam mengontrol penyakit pascapanen buah-buahan. HWT

merupakan salah satu cara yang dapat digunakan dalam menghambat pembusukan

pada buah. HWT digunakan untuk memperpanjang umur simpan buah-buahan

yang didasarkan pada pengaruhnya terhadap aktivitas enzim dalam buah (Ketsa *et*

*al.*2000). Oleh karena itu, perlakuan HWT dapat dijadikan alternatif dalam

memperpanjang umur simpan buah.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh HWT menggunakan perbedaan suhu terhadap kualitas buah salak selama penyimpanan.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh HWT untuk menurunkan tingkat kerusakan secara fisik maupun kandungan kimia pada buah-buahan khususnya salak pondoh selama penyimpanan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Salak Pondoh

Salak Pondoh (*Salacca edulis* Reinw) pada Gambar 1 termasuk suku pinang-pinangan (*palmae*). Family *Palmaceae*, ordo *Spadiceflorae* dan genus *Salacca*, merupakan tanaman asli Indonesia yang banyak diusahakan oleh petani di pedesaan dengan berbagai jenis varietas. Tanaman salak berakar serabut, berbatang keras dan tingginya dapat mencapai tujuh meter. Buah salak tersusun atas tiga bagian utama, yaitu kulit, daging buah dan bagian biji. Bagian kulit terdiri atas sisik-sisik yang tersusun seperti genting dan kulit ari yang langsung menyelimuti daging buah. Kulit ari ini berwarna putih transparan. Daging buah muda berwarna putih pucat sedangkan yang tua berwarna kekuning-kuningan (Fadilah, 2011).



Gambar 1. Salak Pondoh

Komposisi kimia berpengaruh terhadap rasa buah salak. Adanya gula dan asam dapat mempengaruhi rasa manis dan asam buah salak. Senyawa tanin yang tinggi pada daging buah salak atau pada buah-buahan pada umumnya akan memberikan rasa sepet (Puspitasari, 1992). Buah salak pondoh mengandung vitamin-vitamin dan mineral yang diperlukan oleh tubuh manusia. Salak Pondoh terbaik dipanen setelah umur 5 bulan karena perkembangan ukuran buah sudah maksimal, kandungan kimiawinya mempunyai nilai yang relatif tetap dan rasanya yang enak (Arbie, 2010). Buah salak Pondoh sebenarnya dapat dipanen sebelum berumur 5 bulan (umur bunga) karena rasanya sudah manis dan tidak sepet meski masih muda, namun akan diperoleh buah berukuran kecil dan beraroma lemah karena komponen penyusun aroma buah salak belum terbentuk optimal (Kusuma *et al*, 1995).

Kesalahan dalam penanganan pascapanen, mulai dari saat dan waktu panen hingga pengemasan dan penyimpanan dapat menyebabkan kehilangan pascapanen

yang tinggi, penurunan mutu dan masa simpan yang relatif pendek. Sebagaimana buah tropik lainnya, buah salak sangat cepat mengalami kerusakan terutama bila tertunda pemanfaatannya, karena setelah dipanen buah salak masih terus melangsungkan aktivitas fisiologis seperti respirasi dan transpirasi. Dengan aktivitas fisiologis tersebut, secara berangsur mutu buah akan menurun, kulit buah kering dan daging buah mulai layu, gejala infeksi patogen mulai terlihat, hingga akhirnya buah akan menjadi busuk (Arbie, 2010).

## **2.2 Perubahan Fisiologi Pascapanen Produk Hortikultura**

Menurut Zuidar (2000) produk hortikultura seperti buah-buahan segar merupakan jaringan hidup yang masih melanjutkan kehidupannya sampai memasuki fase busuk kemudian mati. Setelah dipanen, jaringan hidup ini terus menjalani serangkaian proses untuk memperoleh energi yang diperlukan dalam bertahan hidup. Energi yang di dapat untuk melangsungkan hidup buah-buahan setelah di petik adalah dengan cara respirasi. Ketika masih menyatu dengan pohonnya di lahan, bagian tanaman seperti buah ini masih bergantung pada pohonnya untuk mendapat suplai makanan dan energi. Namun, setelah dipanen suplai makanan dan energi dari pohonnya terputus, maka yang terjadi adalah proses perombakan zat-zat penyusun buah itu sendiri. Dengan adanya perombakan zat penyusun pada daging buah maka buah akan mengalami beberapa perubahan-perubahan fisiologisnya yaitu seperti susut bobot, Kandungan Padatan Terlarut (KPT), kadar vitamin C, total asam dan tekstur pada buah.

Susut bobot terjadi karena hilangnya komponen air dan volatil lainnya pada proses respirasi (penguapan air, gas dan energi) dan transpirasi (terlepasnya air

dalam bentuk uap air) selama masa penyimpanan buah (Alsuhendra,dkk.,2011). Komponen utama yang terdapat pada KPT adalah gula yang dihasilkan dari proses metabolisme yaitu pemecahan polisakarida. Dengan adanya transpirasi yang cepat pada buah maka KPT yang terjadi saat penyimpanan buah akan meningkat (Wulandari,2015).

Vitamin C sangat mudah teroksidasi menjadi asam *L-dehidroaskorbat* yang cenderung mengalami perubahan lebih lanjut menjadi *L-dikotigulonat*. Sehingga pada proses oksidasi dan kehilangan air selama penyimpanan buah akan menyebabkan peningkatan vitamin C (Winarno, 1997). Buah yang mengalami kehilangan air yang berlebihan (5 – 10% dari bobot awal) akan menyebabkan susut jumlah dan susut kualitas pada produk. Penurunan kualitas dari segi penampakan atau tekstur pada buah akan membuat buah menjadi lunak. Hal ini dikarenakan terjadi perombakan protopektin yang tidak larut menjadi pektin dan akibat dari kehilangan air yang berlebihan selama penyimpanan. Kandungan total asam amino yang terjadi pada saat klimaterik meningkat tetapi pada pasca klimaterik kandungan asam-asam amino ini mengalami penurunan (Wulandari, 2015).

### **2.3 *Hot water treatment* (HWT)**

Teknik perlakuan panas (*heat treatment*) merupakan satu alternatif baru yang digunakan dalam proses ekspor buah-buahan untuk proses disinfestasi hamadan pengendalian penyakit. Nurhayati (2014) menyatakan bahwa perlakuan panas juga merupakan salah satu cara yang dapat digunakan dalam menekan gejala kerusakan akibat suhu rendah (*chilling injury*).

*Hot water treatment* (HWT) pertama kali dilakukan oleh Fawcett pada pertengahan abad 20 untuk mengendalikan busuk coklat pada jeruk lemon dan pada tahun 80-an dilaporkan bahwa HWT (49°C selama 20 menit) dapat dijadikan sebagai salah satu perlakuan karantina khususnya untuk mengatas serangan lalat buah (Nurhayati, 2014). Kebanyakan buah dan sayur mempunyai toleransi terhadap air panas pada suhu 50-60°C selama 10 menit agar upaya mengetahui ambang batas suhu penyimpanan yang optimum tapi pemaparan jangka pendek pada suhu demikian dapat mengatasi beberapa patogen pascapanen (Farista, 2016).

HWT dilaporkan cukup efektif dalam mengontrol penyakit pascapanen pada buah-buahan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, telah ditemukan bahwa perlakuan HWT dengan suhu 60°C dan 65°C selama 20-40 menit secara signifikan mereduksi penyakit dan mengurangi diameter bercak penyakit pada buah tomat yang disebabkan oleh *Botrytis cinerea*, sedangkan perlakuan selama 60 menit dengan suhu 70°C, secara signifikan hanya dapat mengurangi diameter bercak penyakit. Hal ini mengindikasikan bahwa waktu perlakuan HWT berhubungan erat dengan efisiensi pengontrolan penyakit (Hidayati, 2012).



### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2018 – Maret 2018 di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas bekker 1000 ml, gelas ukur 500 ml, termometer, *hot plate*, *magnetic stirrer*, kipas angin, waterbath, nampan, timbangan analitik OHAUS (model AR2140), refraktometer (Atago model R-201a), *rheometer* (Merk *Compac-100*), cawan, sendok pengaduk, erlenmeyer, pipet tetes, besek, pipet ukur, buret dan statik. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah salak pondoh, aquades, dan NaOH 0,1 N.

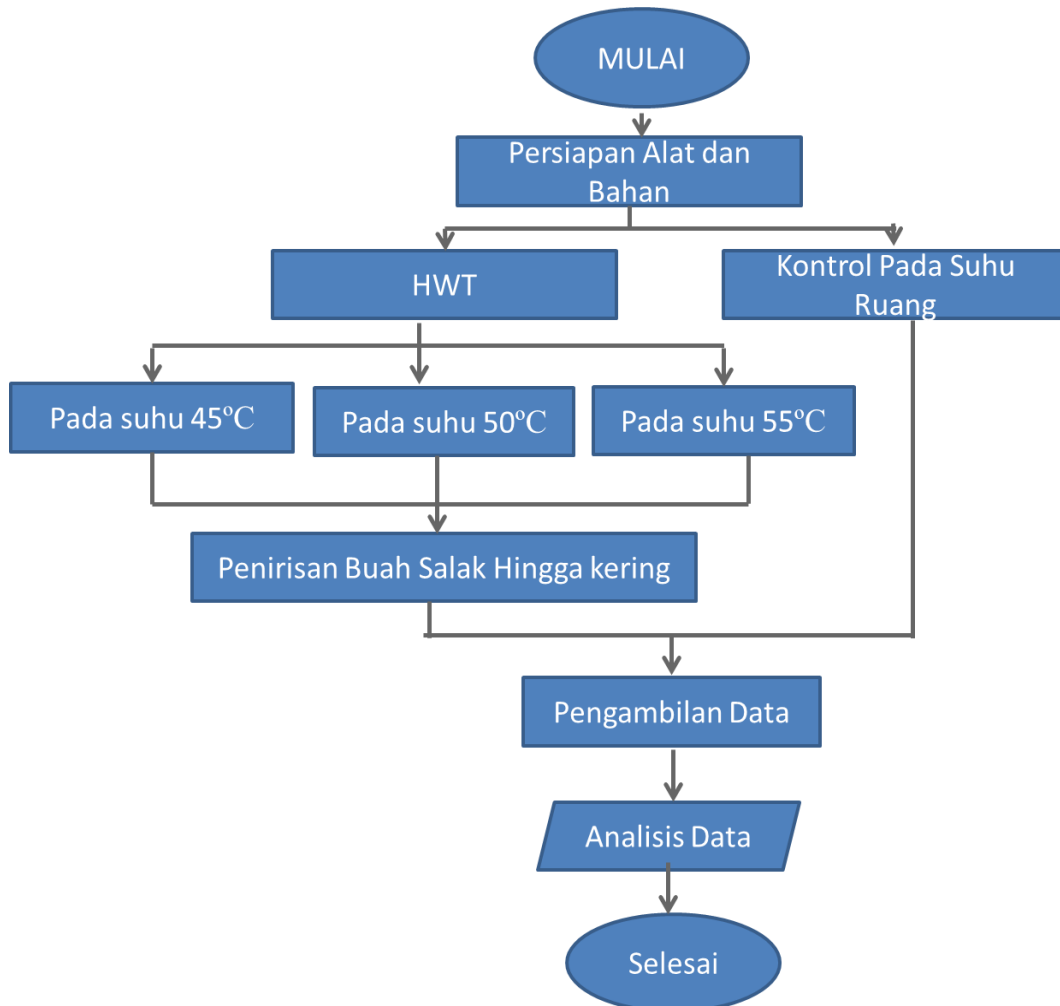
#### **3.3 Metode Penelitian**

##### **3.3.1 Perlakuan dengan *Hot water treatment***

Buah salak pondoh yang digunakan harus dibersihkan terlebih dahulu.

Perendaman buah dilakukan dengan menggunakan alat *water bath*. *Water bath* mampu memodifikasi suhu air untuk perendaman salak selama penelitian.

Perlakuan salak pondoh menggunakan suhu 45 °C, 50 °C, dan 55 °C selama 5 menit. Diagram alir proses HWT dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir aplikasi *Hot water treatment* pada salak pondoh.

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa parameter pengamatan kadar vitamin C, total asam, kekerasan, kadar air, dan KPT bahan. Setiap pengamatan dilakukan setiap 2 hari selama 10 hari pengambilan data, yaitu pada hari ke 0, 2, 4, 6, 8, 10 dengan total 6 kali pengambilan data.

### 3.4 Parameter Penelitian

Ada 6 parameter yang diamati selama 10 hari penyimpanan salak pondoh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Kerusakan Salak

Kerusakan salak akibat jamur busuk putih mampu menyebabkan kehilangan kualitas fisik salak. Cara pengambilan data untuk menghitung persentase buah salak yang terkena jamur busuk putih yaitu membandingkan salak yang telah terserang jamur busuk putih dengan jumlah salak total setiap pengamatan yang diamati. Pengukuran dengan menghitung jumlah salak yang terkena penyakit melalui pengamatan langsung. Perhitungan salak yang terkena penyakit setiap unit percobaan dirumuskan dalam :

$$\text{Salak Terkena Penyakit (\%)} = \frac{\text{Jumlah Salak yang terkena penyakit}}{\text{Total Salak}} \times 100 \dots\dots(1)$$

#### 2. Susut bobot

Penimbangan susut bobot dilakukan setiap pengamatan, dari mulai penyimpanan hingga akhir penyimpanan. Penimbangan susut bobot dilakukan dengan menggunakan timbangan digital. Data-data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Susut Bobot (\%)} = \frac{W_0 - W_t}{W_0} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

$W_0$  = Berat sampel awal (g)

$W_t$  = Berat sampel pada hari pengamatan (t) (g)

### 3. Kadar vitamin C

Potong salak pondoh kecil-kecil kemudian ditimbang seberat 10 gram lalu tambahkan dengan aquades sehingga volumenya mencapai 150 ml. Setelah itu bahan di blender secara bersamaan kemudian disaring untuk diambil sarinya sebanyak 15 ml. Sari buah dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan pada setiap Erlenmeyer ditambahkan indikator amilumse banyak 2 – 3 tetes, lalu titrasi dengan menggunakan larutan standar Iod 0,01 N hingga warnanya berubah menjadi abu-abu keunguan.

$$\text{Kadar vitamin C (mg/100 g)} = \frac{\text{vol Iod} \times \text{BE} \times \text{FP} \times 100}{\text{g bahan}} \% \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

Voliod : Volume Iod 0,01 N (ml)

BE : Berat equivalen = 0,88

FP : Faktor pengenceran (10x)

g bahan : Massa bahan (gram)

### 4. Total asam

Potong salak pondoh menjadi bagian yang kecil-kecil kemudian timbang hingga beratnya mencapai 10 gram. Setelah itu tambahkan aquades hingga volumenya mencapai 150 ml, lalu dihaluskan dengan menggunakan blender. Kemudian saring dan ambil sari buahnya sebanyak 15 ml yang dimasukkan ke dalam erlemeyer dan ditambahkan indikator PP sebanyak 2 – 3 tetes, lalu titrasi dengan menggunakan larutan NaOH 0,1 N hingga warnanya berubah menjadi merah muda (*pink*).

$$\text{Total asam(\%)} = \frac{\text{vol NaOH} \times \text{BE} \times \text{FP} \times \text{N NaOH}}{\text{g} \times 1000} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

VolNaOH	: Volume NaOH (ml)
BE	: Berat equivalen = 67
FP	: Faktor Pengenceran (10x)
N	: Normalitas NaOH
g bahan	: Massa sampel (gram)

#### 5. Kandungan Padatan Terlarut (KPT)

Kandungan Padatan Terlarut (KPT) diukur dengan menggunakan alat refraktometer jenis Astago model R-201 $\alpha$ , dengan cara memotong buah salak pondoh menjadi tiga bagian yaitu bagian pangkal atas, bagian tengah, dan bagian pangkal bawah buah. Setelah itu parut setiap bagian potongan buah dan peras untuk diambil sarinya lalu diletakkan pada sensor alat tersebut. Satuan dari Kandungan Padatan Terlarut (KPT) ini adalah ( $^{\circ}$ Brix). Pada setiap pengamatan dilakukan pengulangan pengukuran Kandungan Padatan Terlarut (KPT) sebanyak tiga kali pada setiap potong bagian buah. Setiap selesai pengukuran, sensor dibersihkan menggunakan aquades, dielap menggunakan tisu, dan dikalibrasi kembali setiap kali selesai pembacaan hasil pengamatan.

#### 6. Kekerasan

Perubahan kekerasan pada buah diukur dengan menggunakan alat jenis *rheometercompac-100*. *Rheometer* diatur pada kedalaman 2 mm dengan kecepatan tusuk sebesar 5 mm/s. Alat ini dilengkapi dengan alat penusuk bahan yang diletakkan pada meja (*base*) *rheometer* yang statik. Letakkan buah pada meja *rheometer* dan tekan tombol *start* pada alat ini untuk memulai

pengukuran. Pengukuran sampel dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pada bagian samping-samping buah kemudian diambil rata-ratanya dengan satuan Newton.

#### 7. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu sifat fisik dari bahan yang menunjukkan banyaknya air yang terkandung di dalam bahan. Heldman, dkk., (1981) menyatakan kadar air bahan pangan terdiri dari dua yaitu kadar air basis kering dan kadar air basis basah. Kadar air basis kering adalah perbandingan berat air dalam bahan dengan berat bahan keringnya. Kadar air basis basah adalah perbandingan berat air dalam bahan dengan berat bahan total. Kadar air basis kering dinyatakan dengan persamaan:

$$M (\% bk) = \frac{Wm}{Wd} \times 100 \%$$

Kadar air basis basah dinyatakan dengan persamaan:

$$m (\% bb) = \frac{m_0 - m_t}{m_0} \times 100 \%$$

Dimana :

M = Kadar Air (%bk)

m = Kadar Air (%bb)

m<sub>0</sub> = Masa bahan sebelum dikeringkan (gram)

m<sub>t</sub> = Massa bahan setelah dikeringkan (gram)

Parameter-parameter diatas akan diamati selama penyimpanan sampai buah tidak layak konsumsi.

### 3.5 Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua perlakuan yaitu pada suhu dan waktu. Level perlakuan terdiri dari 4 level yaitu  $T_0$  (suhu ruang),  $T_1$  (45°C),  $T_2$  (50 °C), dan  $T_3$  (55 °C). Tabulasi data perlakuan dengan level dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabulasi data

Suhu	Ulangan		
	$U_1$	$U_2$	$U_3$
$T_0$ ( suhu ruang)	$T_0U_1$	$T_0U_2$	$T_0U_3$
$T_1$ (suhu 45 <sup>0</sup> C)	$T_1U_1$	$T_1U_2$	$T_1U_3$
$T_2$ (suhu 50 <sup>0</sup> C)	$T_2U_1$	$T_2U_2$	$T_2U_3$
$T_3$ (suhu 55 <sup>0</sup> C)	$T_3U_1$	$T_3U_2$	$T_3U_3$

Rancangan acak lengkap diolah dengan menggunakan program SAS. Model linier RAL yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1, 2, \dots ; j = 1, 2, \dots$$

Dimana:

$Y_{ij}$  = Pengamatan pada perlakuan ke- $i$ , dan ulangan ke- $j$

$\mu$  = Rataan umum

$\tau_i$  = Pengaruh perlakuan ke- $i$

$\varepsilon_{ij}$  = Error (pengaruh acak) pada perlakuan ke-  $i$  dan ulangan ke- $j$

### **3.6 Analisis Data**

Dalam analisis, dihitung standart deviasi dari berbagai pengukuran. Standart deviasi (simpangan baku) yang dimaksud adalah ukuran untuk mengukur jumlah variasi atau sebaran sejumlah nilai data dalam suatu pengamatan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila dari hasil uji menunjukkan ada pengaruh maka dilanjutkan dengan uji lanjutan menggunakan BNT pada taraf 5%



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah :

1. Presentase terserang busuk putih pada perlakuan Kontrol yaitu 60 % pada hari ke-6, sedangkan perlakuan 45°C, 50°C dan 55°C 60 % pada hari ke-10.
2. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan HWT tidak signifikan terhadap parameter susut bobot, kekerasan, total asam dan KPT (Brix), namun perlakuan HWT signifikan terhadap parameter kadar vitamin C dan kadar air.
3. Berdasarkan hasil pengamatan, HWT adalah perlakuan yang dapat di aplikasikan untuk menekan pertumbuhan busuk putih dan dapat menjaga kualitas buah.

### 5.2. Saran

Melalui rangkaian penelitian ini, saran yang dapat dituliskan adalah :

1. Dibutuhkan perlakuan variasi lama waktu perendaman salak dalam *hot water treatment*.
2. Dibutuhkan penelitian dengan menggunakan lapisan lilin untuk menambah umur simpan tanaman salak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adirahmanto, K. A., Hartanto, R., dan Novita, D. D. 2013. Perubahan Kimia dan Lama Simpan Buah Salak Pondoh (*Salacca Edulis Reinw*) dalam Penyimpanan dan Dinamis Udara-CO<sub>2</sub>. *Jurnal Teknik Pertanian Universitas Lampung*. 2 (3) : 123-132.
- Alfansuri, A. F. 2012. Identifikasi Chilling Injury Buah Alpukat (*Persea americana Mill*) dengan Gelombang Ultrasonik. *Skripsi*. Departemen Teknik Mesin dan Biosistem. Fakultas Teknologi Pertanian Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Alsuhendra., Ridawati., dan Santoso, A. I. 2011. Pengaruh Penggunaan Edible Coating Terhadap Susut Bobot, Ph, dan Karakteristik Organoleptik Buah Potong Pada Penyajian Hidangan Dessert. *Skripsi*. Teknik Universitas Negeri Jakarta.
- Arbie, A. 2010. Pengaruh Ekstrak Lengkuas (*Alpinia galanga L Swartz*) terhadap Peningkatan Daya Simpan Buah Salak Pondoh (*Salacca Edulis Reinw*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fadilah, I. 2011. Pengaruh Kemasan dan Suhu Penyimpanan terhadap Mutu Buah Salak Pondoh (*Salacca Edulis Reinw*) setelah Transportasi. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Farista, M. U. 2016. Kajian Perlakuan *Hot water treatment* (HWT) untuk menekan Gejala *Chilling Injury* Buah Jambu Biji (*Psidium Guajava L*) pada Penyimpanan Suhu Rendah. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fransiska, A. 2013. Karakteristik Fisiologi Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) dalam Penyimpanan Atmosfer Termodifikasi. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 2 (1) : 1–6.
- Fauziah., dkk. 2016. Pengaruh Suhu Penyimpanan dan jenis kemasan serta lama penyimpanan terhadap karakteristik tomat (*Solanum lycopersicum L.*) organik. *Skripsi Teknologi Pangan*. Universitas Pasundan. Bandung.
- Hidayati, B. A. 2012. Kajian kombinasi *Hot water treatment* (HWT) dan CaCl<sub>2</sub> Terhadap Mutu dan Umur Simpan Mangga Varietas Gedong Gincu (*Magnifera indica, L.*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Hayati, N. 2013. Pengaruh Pelilinan pada Ujung Buah Salak Pondoh Pascapanen dengan Suhu yang Berbeda terhadap Investasi Penyakit. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Heldman, D. R., and Singh, P. R. 1981. *Food Proses Engineering*. 2nd ed. The AVI Publ. Comp., Inc. Westport, CT, USA.
- Julianti, E. 2011. Pengaruh Tingkat Kematangan dan Suhu Terhadap Mutu Buah Terong Belanda (*Chypomandra betacea*). *J. Hort.* 2 (1) : 14-20.
- Ketsa, S., Chidtragoo, S., & Lurie, S. 2000. *Prestorage heat treatment and poststorage quality of mango fruit*, *Hort. Science.* 3 (2) : 247-249.
- Kartika, R. 2010. Pengaruh penambahan CaCO<sub>3</sub> dan waktu penyimpanan terhadap kadar vitamin c pada proses penghambatan pematangan buah tomat (*Lycopersicum esculentum mill*). *Jurnal Kimia Mulawarman.* 8 (2) : 28-34.
- Kusmiadi, R. 2011. Kajian Efikasi Ekstrak Rimpang Jahe Dan Kunyit Sebagai Upaya Untuk Memperpanjang Umur Simpan Buah Salak Pondoh Akibat Serangan Cendawan. *Tesis*. Pascasarjana IPB. Bogor.
- Kusuma, S. A., Farid, B., Sulihanti, S., Yusri, K., Suhardjo., dan Sudaryono, T. 1995. *Teknologi Produksi Salak*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Holtikultural Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian.
- Lubis, A. 2015. Kajian penggunaan metode respon permukaan untuk optimasi pascapanen (Studi kasus perlakuan konsentrasi pelilinan dan suhu penyimpanan buah manggis). *Tesis*. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Laurie, S., Handros, A., Fallik, E., dan Shapira, R. 1996. *Reversible inhibition of tomato fruit gene expression at high temperature effects on tomato fruit ripening*. *Plant Physiol.* 110 (12) : 07-14.
- Laurie, S. 1998. Postharvest heat treatments. *Postharv. Biol. and Technol.* 14 (2) : 57-69.
- Mulyani, P.D. 2009. *Teknologi Pengolahan Sayur-Sayuran dan Buah-Buahan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Nurhayati. 2014. Penerapan *vapor heat tretment* untuk menekan gejala *chilling injury* dan mempertahankan mutu buah pepaya (*Carica papaya*). *Tesis*. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Pujimulyani, D. 2009. *Teknologi Pengelolaan Sayur-Sayuran dan Buah-buahan*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 285 pp.

- Puspitasari, R. R. 1992. Mempelajari Penyimpanan Segar Salak Bali (*Salacca Edulis Reinw*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Rahman, R. N. 2011. Penyimpanan Jambu Kristal Terolah Minimal dan Berlapis *Edible* dalam Kemasan Atmosfer Termodifikasi. *Skripsi*. Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rukmana, R. 1999. Salak Prospek Agribisnis dan Teknik Usaha Tani. Kanisius. Yogyakarta.
- Safaryani, N., Haryati., Hastuti, E. D. 2007. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (*Brassica oleracea L*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 15 (2) : 39-45.
- Santosa., dkk. 2011. Penentuan Masak Fisiologis Dan Pelapisan Lilin Sebagai Upaya Menghambat Kerusakan Buah Salak Kultivar Gading Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 12 (1) : 40-48.
- Sudjatha, W., dan Wisaniyasa, N. W. 2008. *Fisiologi dan teknologi pasca panen (buah dan sayuran)*. Udayana University Press. Bali.
- Winarno, F. G. A. 1997. *Fisiologi Lepas Panen*. Sastra Hudaya. Jakarta.
- Winarno, F. G. A. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. M. Brio Press. Bogor.
- Wulandari, K. P. 2015. Pengaruh *Edible Coating* Berbahan Tepung Karagen pada Buah Jambu Biji (*Psidium guajava. L*) Varietas Jambu Kristal Selama Penyimpanan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lampung.
- Zhou, T., Xu, S., Sun, D.W., and Wang, Z. 2002. *Effects of heat treatment on postharvest quality of peaches*. *J. of Food Engineering*. 54 : 17-22.
- Zuidar, A. S. 2000. *Fisiologi Pasca Panen*. Universitas Lampung. Lampung.