

PENGARUH HOT WATER TREATMENT (HWT) TERHADAP BUSUK BUAH DAN KANDUNGAN BUAH SALAK PONDOK

Cicah Sugianti⁽¹⁾, Tamrin⁽¹⁾, Esa Filorenchi Pakpahan⁽¹⁾

⁽¹⁾Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
e-mail : cicahsugianti@gmail.com

Salak pondok (*Salacca edulis*) merupakan salah satu buah tropis yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Jenis salak ini memiliki kadar kemanisan yang lumayan tinggi sehingga banyak digemari oleh konsumen di Indonesia. Namun serangan busuk putih yang disebabkan oleh *Thielaviosis.SP* pada salak menyebabkan persentase kerusakan yang sangat tinggi sehingga memiliki umur simpan yang sangat pendek. Salah satu cara untuk menangani kerusakan pada buah salak yaitu dengan menggunakan penerapan Hot water treatment (HWT). Tujuan Penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh HWT terhadap tingkat kerusakan buah dan kualitas buah salak selama penyimpanan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan suhu. Adapun perlakuannya terdiri dari 4 taraf yaitu tanpa perendaman, perendaman dengan suhu 45°C, suhu 50°C, dan suhu 55°C, dengan menggunakan ulangan sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa presentase buah salak yang terserang busuk putih untuk perlakuan kontrol yaitu 60 % pada hari ke 6, sedangkan perlakuan 45°C, suhu 50°C, dan suhu 55°C sebesar 60 % pada hari ke 10. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan HWT tidak berpengaruh terhadap parameter susut bobot, kekerasan, total asam dan KPT (Brix) selama penyimpanan. Namun perlakuan HWT memiliki pengaruh terhadap parameter kadar vitamin C dan kadar air selama hari pengamatan. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan dengan suhu perendaman 50°C memiliki pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Akan tetapi perlakuan dengan suhu 50°C memiliki pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan suhu perendaman 45 °C, dan pengaruh yang berbeda untuk kontrol dan perendaman suhu 55 °C untuk parameter kadar air.

Kata Kunci : Salak, Hot Water Treatment, Busuk Putih.

I. PENDAHULUAN

Salak (*Salacca edulis*) merupakan salah satu jenis buah yang berkembang dalam kondisi iklim tropis salah satunya di Indonesia. 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 pondok. Salak pondok menjadi salah satu varietas yang populer diantara varietas salak yang lain di Indonesia, maka dari itu buah salak pondok 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.

Penyebab penyakit pascapanen pada buah salak adalah busuk buah yang disebabkan oleh *Thielaviosis.SP*. 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.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 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.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas beaker 1000 ml, gelas ukur 500 ml, termometer, *hot plate*, *magnetic stirrer*, waterbath, timbangan analitik OHAUS (model AR2140), refraktometer (Atago model R-201 α), *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.

2.3 Metode 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 T₀ (suhu ruang), T₁ (45°C), T₂ (50 °C), dan T₃ (55 °C).

2.4 Prosedur Penelitian

Buah salak pondoh yang digunakan harus dibersihkan terlebih dahulu. Perendaman buah dilakukan dengan menggunakan alat *water bath*. Perlakuan salak pondoh menggunakan suhu 45°C, 50°C, dan 55°C selama 5 menit. 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.

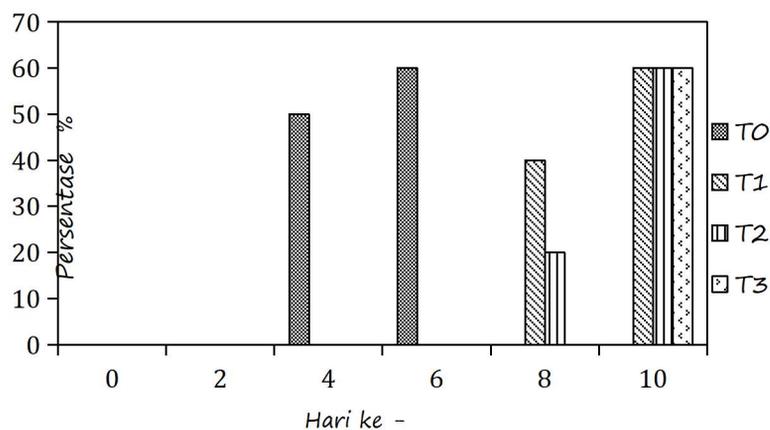
2.5 Pengamatan dan Analisis Data

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%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Persentase Kerusakan Buah Salak Selama Penyimpanan

Saat perendaman pada air yang hangat, pertumbuhan jamur busuk putih pada buah salak dapat ditekan (terkendali). Hal yang mengakibatkan usia simpan salak menjadi lebih tinggi. Perlakuan suhu T₁ hingga T₃ telah berhasil menekan perkembangan jamur busuk putih pada salak lebih lama, dibandingkan dengan perlakuan tanpa *hot water treatment*.



Gambar 1. Persentase kerusakan salak oleh serangan jamur busuk putih

Gambar 1 menjelaskan bahwa perlakuan HWT dapat menekan pertumbuhan jamur busuk putih yaitu pada perlakuan T₃. Jamur busuk putih muncul pada hari ke 10 yaitu dengan presentase 60% dari jumlah salak. Perendaman pada perlakuan T₂, jamur busuk putih muncul pada hari ke 8 dengan presentase salak terserang adalah 20 %. Pada hari ke 10, jumlah salak yang terserang jamur busuk putih terhitung 60 %. Perlakuan T₁ jamur busuk putih muncul pada hari ke 8, dengan presentase 40 % dari jumlah salak yang diamati. Pada hari ke 10, presentase salak yang terjangkit jamur busuk putih adalah 60 %. Sedangkan buah salak yang tanpa perlakuan HWT (T₀), paling mudah terserang jamur busuk putih. Jamur busuk putih terlihat pada hari ke 4, selama penyimpanan dengan presentase jamur busuk putih sebanyak 50 %. Pada hari ke 6, presentase salak yang terserang meningkat menjadi 60 %. Presentase jamur yang telah mencapai 60 %

pada buah salak dianggap tidak layak dalam penyimpanan, sehingga pengamatan T₀ diakhiri hingga hari ke 6. Rendahnya umur simpan pada buah salak yang tidak melalui HWT disebabkan penyebaran cendawan yang menyebabkan busuk putih sehingga semakin cepat menyebabkan kebusukan pada buah salak. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan HWT dapat menekan cendawan yang menyebabkan busuk putih pada salak. T₃ adalah salah satu perlakuan yang efektif menekan pertumbuhan jamur busuk putih.

Jamur busuk putih mampu tumbuh dengan memanfaatkan salak sebagai media tumbuhnya. Jamur busuk putih yang tumbuh, menghasilkan spora sebagai sarana regenerasi. Spora jamur busuk putih, yang terbawa oleh angin, dapat tersebar ke buah salak lainnya. Spora ini mampu menjangkiti buah salak melalui perkembangan jamur busuk putih baru.

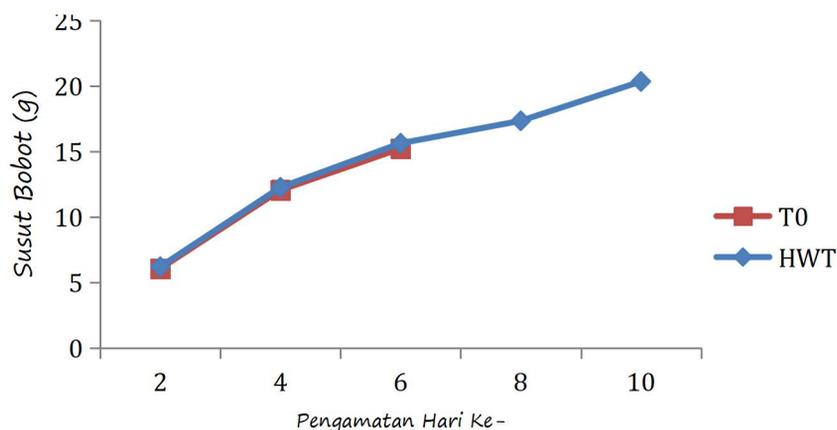
3.2 Susut Bobot

Tabel 1. Anova 1 arah untuk pengujian susut bobot buah salak selama penyimpanan

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	P value
Perlakuan	3	1,809	0,603	3,7	0,061
Galat	8	1,304	0,163		
Sisa	11	3,113			

Dari hasil analisis sidik ragam annova satu arah, pada Tabel 1 diperoleh informasi bahwa T₀, T₁, T₂, dan T₃, tidak berbeda nyata terhadap susut bobot buah salak selama penyimpanan. pada hari pengamatan ke 2, 4, 6, 8, dan 10. Proses respirasi oksigen diserap untuk pembakaran senyawa-senyawa kompleks yang terdapat dalam sel. Karbohidrat diubah menjadi molekul-molekul sederhana seperti karbondioksida dan uap air (Raghman, 2011). Pengubahan karbohidrat dalam salak menjadi karbondioksida, uap air, dan pelepasan kalor, menyebabkan terjadinya penurunan bobot buah salak selama masa penyimpanan.

Penentuan besaran rerata HTW terhadap pengaruh perubahan susut bobot, dilakukan dengan merata-ratakan setiap hasil perlakuan HWT. Hasil rerata HWT menunjukkan bahwa nilai kontrol pada hari 6 yaitu hari terakhir sebelum salak menjadi busuk bernilai 15,219 %. Susut bobot pada rerata perlakuan HWT pada hari ke 10 lebih tinggi yaitu 20,34 % Terjadi peningkatan susut bobot oleh pengaruh HTW terhadap salak dibandingkan dengan tanpa HWT. Hal ini disebabkan oleh parameter pengambilan data yang berbeda. Dari hasil annova, kedua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nyata.



Gambar 2. Pengaruh rerata susut bobot buah salak terhadap hot water treatment

Gambar 2 menunjukkan susut bobot terbesar terdapat pada perlakuan T₁, sedangkan susut bobot terkecil dialami oleh salak yang diberi perlakuan T₃. Perlakuan T₁ memiliki total peningkatan susut bobot sekitar 21,43%, T₂ mengalami susut bobot sekitar 21,04 %, T₀ mengalami susut bobot sekitar 20,20%, dan T₃ mengalami susut bobot sekitar 18,54 %.

Lama waktu penyimpanan mempengaruhi susut bobot buah salak. Peningkatan nilai susut bobot menunjukkan besarnya kehilangan bobot salak. Kehilangan susut bobot pada buah salak diakibatkan oleh proses respirasi buah salak. Proses respirasi menyebabkan terjadinya penguapan air, transpirasi, kehilangan energi, dan terbentuknya CO₂.

3.3 Vitamin C

Tabel 2. Anova 1 arah untuk pengujian kadar vitamin c buah salak selama penyimpanan

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	P value
Perlakuan	2	8,82	4,41	7,75	0,021
Galat	6	3,41	0,57		
Sisa	8	12,24			

Hasil analisis annova 1 arah, terdapat pengaruh perbedaan pada pengamatan hari ke 8 terhadap kadar vitamin C. Dimana P Value < 0,05, nilai ini lebih kecil dari 0,05 (5 %) sebagai batas

kepercayaan yang ditetapkan. Untuk itu, dilakukan uji lanjut berupa analisis beda nyata terkecil (BNT) untuk mendapatkan nilai perbedaan dari berbagai percobaan.

Tabel 3. Hasil uji lanjut Vitamin C

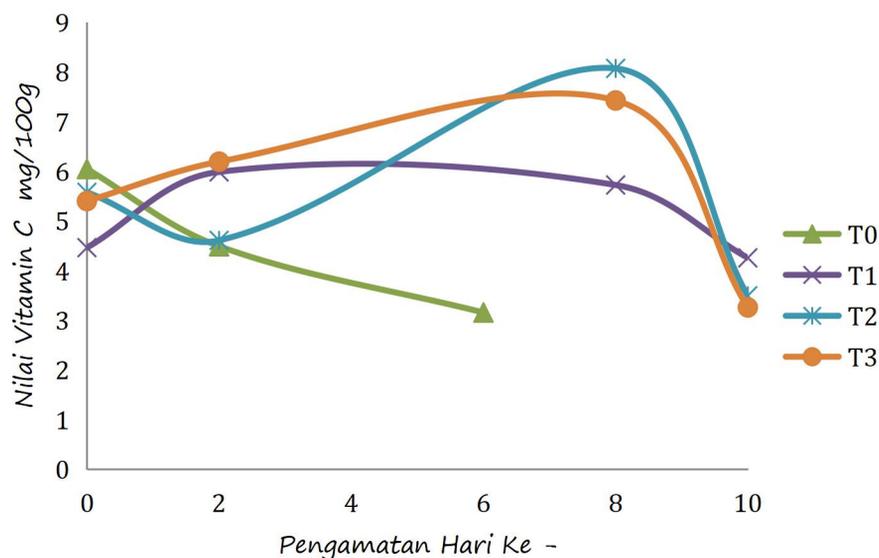
Perlakuan	Nilai Vitamin C	S. Deviasi
T ₀	-	-
T ₁	5,72 ^B	± 1,751
T ₂	8,06 ^A	± 2,193
T ₃	7,42 ^{AB}	± 2,130

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata.

(-): Salak sudah mengalami pembusukan

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan T₂ berbeda nyata dengan perlakuan T₀ dan T₁. Sedangkan T₃ tidak berbeda nyata dengan perlakuan T₀ dan T₁. Perlakuan T₂ tidak

berpengaruh nyata dengan perlakuan T₃. Hal ini menunjukkan bahwa HWT mempengaruhi kandungan vitamin C.



Gambar 3. Pengaruh kadar vitamin C buah salak terhadap *hot water treatment*

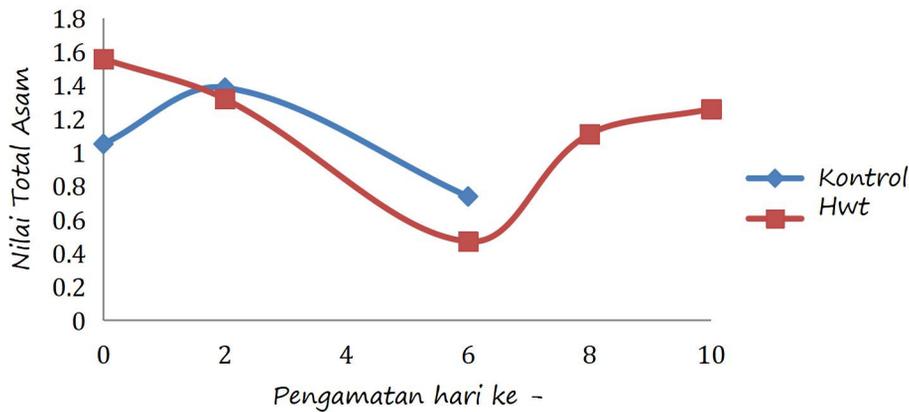
Kadar vitamin C pada salak dapat ditunjukkan melalui Gambar 3. Pola kadar vitamin C ini fluktuatif dengan perubahan lama waktu penyimpanan buah salak. Kadar Vitamin C dalam jaringan tumbuhan, dapat berkurang secara signifikan saat penyimpanan pada suhu yang tinggi (> 30°C), sedangkan pada suhu yang rendah kadar vitamin C cenderung tetap bahkan meningkat seiring dengan proses metabolisme pada jaringan tanaman (Safaryani, et al., 2007). Kurva kadar vitamin C pada perlakuan ini berupa parabolik seperti teori kartika (2010); Hal ini disebabkan karena pengaruh meningkatnya kandungan etilen salak yang diuji. Etilen menurun saat telah mencapai puncaknya Santosa (2010).

Tingkat etilen pada buah yang rendah menunjukkan kadar vitamin C yang tinggi, sedangkan tingkat keberadaan hormon etilen yang tinggi menunjukkan tingkat vitamin C yang rendah Julianti (2011). Kandungan etilen mempengaruhi tingkat kematangan buah salak. Tingginya kandungan etilen di dalam buah salak, menunjukkan tingkat kematangan buah salak

semakin tinggi yang mempengaruhi tingkat vitamin C buah salak. Semakin tinggi tingkat kematangan buah salak, maka vitamin C semakin menurun (Laurie, et al, 1996). Penggunaan *hot water treatment* sebelum penyimpanan buah salak, dapat mempengaruhi sintesis enzim yang terlibat dalam proses pemasakan buah salak. Enzim tersebut mempengaruhi sintesis hormon etilen, yang membantu proses pematangan buah salak (Laurie, et al, 1996). Terhambatnya produksi hormon etilen, menghambat proses pematangan buah salak sehingga menjaga kadar vitamin C di dalam salak cenderung lebih tinggi.

3.4 Total Asam

Dari hasil analisis sidik ragam annova 1 arah, diperoleh informasi bahwa perlakuan HWT tidak signifikan terhadap kandungan total asam selama penyimpanan. Hal ini menunjukkan bahwa, setiap perlakuan suhu pada penelitian ini tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar asam buah salak.



Gambar 4. Pengaruh HWT terhadap rerata total asam buah salak

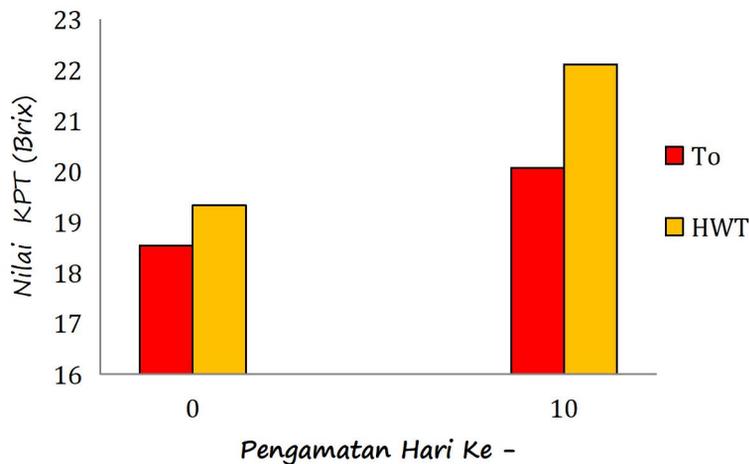
Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai T₀ pada hari 6 yaitu hari terakhir sebelum salak menjadi busuk bernilai 0,737 mg/100 g. Total asam pada rerata perlakuan HWT pada hari ke 10 lebih tinggi yaitu 10,26 mg/100 g. Sehingga diduga terjadi peningkatan total asam yang dipengaruhi HWT terhadap salak dibandingkan dengan tanpa HWT.

Hasil HWT menunjukkan perubahan total asam selama masa penyimpanan. Perubahan juga terdapat pada perlakuan kontrol. Nilai tertinggi tingkat keasaman terdapat pada perlakuan T₁ yaitu 1,68 % pada hari ke 6. Nilai terendah tingkat keasaman pada perlakuan T₃ yaitu 0,47 pada hari

ke 6. Perlakuan pada suhu T₃ menyebabkan rendahnya kadar asam. Hal ini disebabkan oleh rusaknya kadar asam, saat terendam pada suhu T₃.

3.5 Kandungan Padatan Terlarut

Peningkatan Kandungan Padatan Terlarut (KPT) dalam buah salak terjadi akibat pemecahan polimer karbohidrat seperti pati menjadi sukrosa, glukosa, dan fruktosa (Alfansuri, 2012). Kenaikan Kandungan Padatan Terlarut pada buah-buahan terjadi akibat terbentuknya gula-gula sederhana hasil degradasi pada fase kematangan. Dengan terhambatnya fase kematangan maka kualitas dari buah dapat dipertahankan.



Gambar 5. Pengaruh KPT buah salak terhadap Rerata hasil hot water treatment

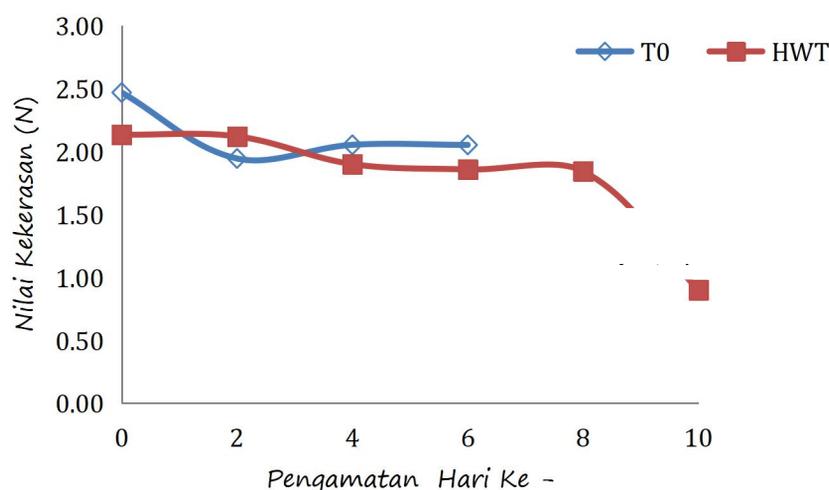
Nilai KPT pada perlakuan T_1 , T_2 , T_3 selama penyimpanan cenderung mengalami kenaikan seperti pada terlihat pada Gambar 5. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu HWT, maka dapat meningkatkan KPT pada buah salak selama penyimpanan. Perlakuan T_0 memiliki KPT yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain (T_1 , T_2 , T_3) baik pada awal penyimpanan hingga akhir penyimpanan (hari ke 10). Perlakuan T_3 memiliki nilai peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yaitu dari nilai 19,73 brix menjadi 22,67 brix. Kadar padatan terlarut terendah yaitu pada perlakuan kontrol 18,5 brix menjadi 20,1 brix.

Kandungan Padatan Terlarut (KPT) pada buah salak, merupakan salah perubahan sifat kimia

yang terjadi selama penyimpanan. Komponen utama yang terdapat pada KPT buah salak adalah kandungan gula sederhana. Pengukuran KPT yaitu dengan mengukur kandungan total gula pada buah tersebut. Diagram kandungan padatan terlarut dapat dilihat pada Gambar 5.

3.6 Kekerasan

Dari hasil analisis sidik ragam annova 1 arah, diperoleh perlakuan HWT pada tingkat kekerasan selama masa penyimpanan tidak berbeda nyata. Hal menunjukkan bahwa perubahan kekerasan selama penyimpanan antar masing masing perlakuan, tidak tampak perbedaannya.



Gambar 6. Pengaruh rerata HWT terhadap kekerasan

Hasil setiap HWT direrata untuk mendapatkan grafik tentang pengaruh HWT secara keseluruhan terhadap faktor kekerasan (Gambar 6). HWT mampu menahan laju penurunan kekerasan selama masa penyimpanan mulai dari hari ke 2 hingga hari ke 8. Nilai HWT rerata tertinggi adalah 2,12 yaitu pada hari ke 2 dan nilai terendah yaitu 0,9 pada hari ke 10. Berdasarkan grafik di atas, kekerasan buah salak pada perlakuan kontrol cenderung lebih rendah. Nilai kekerasan yang didapatkan pada hari ke 10 adalah 0,53 N, sedangkan pada hari ke-0 adalah 2,47 N. Perlakuan terbaik untuk mencegah terjadinya penurunan

kekerasan salak selama penyimpanan pada hari ke 10 adalah suhu T_3 yaitu 1,11 N, sedangkan tingkat kekerasan pada hari ke 0 yaitu 2,07 N.

Sifat alami buah-buahan secara fisiologis pada umumnya semakin lunak saat disimpan dalam jangka waktu tertentu. Gambar 6 menunjukkan bahwa buah yang dikenai perlakuan HWT, menunjukkan perubahan tingkat kekerasan. Semakin lama masa penyimpanan, maka semakin rendah tingkat kekerasan buah salak. Penggunaan HWT sebelum penyimpanan buah salak, telah mempengaruhi aktivitas turgor sel yang terlibat dalam proses pematangan buah salak

sehingga tingkat kekerasan pada buah salak juga berpengaruh. Grafik pengaruh kekerasan buah salak disajikan pada Gambar 6.

Saat suhu selama proses HWT buah salak optimal, maka akan terjadi penurunan tingkat

kekerasan pada buah selama penyimpanan. Apabila respirasi tidak terhambat maka terjadi pemasakan yang cepat dan perubahan komposisi senyawa dalam buah (Lubis, 2015).

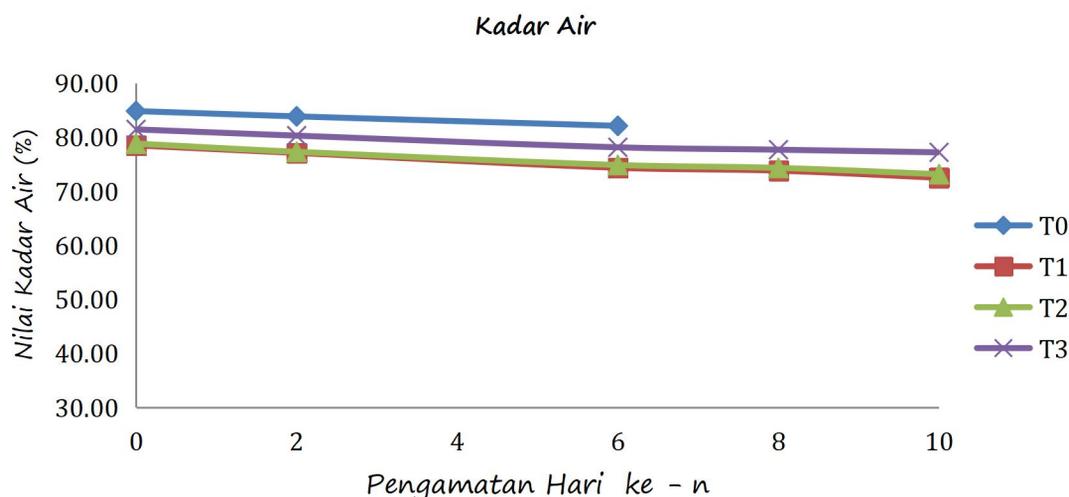
3.7 Kadar Air

Tabel 4. Annova 1 arah untuk pengujian kadar air buah salak selama penyimpanan

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	P value
Perlakuan	3	115,23	38,41	17,42	0,0007
Galat	8	17,63	2,2		
Sisa	11	132,87			

Dari hasil analisis annova 1 arah pada Tabel 4, pengamatan kadar air salak selama penyimpanan dari perlakuan *hot water treatment* pada berbagai suhu, diperoleh hasil seperti pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, diperoleh perbedaan hasil pengujian kadar air buah salak selama masa

penyimpanan. Perbedaan tersebut terletak pada pengamatan hari ke 2. Untuk mengetahui jenis perlakuan yang berbeda pada pengamatan tersebut, maka dilakukan analisis lanjut yaitu analisis beda nyata terkecil (BNT).



Gambar 7. Pengaruh kadar air buah salak terhadap hot water treatment

Semakin tinggi kematangan bahan produk hortikultura, maka kadar air yang terkandung di dalamnya semakin rendah dimana hal tersebut juga dapat terjadi pada buah salak pada penelitian ini seperti terlihat pada Gambar 7. Terjadi penurunan kadar air pada buah salak disebabkan karena perubahan pori-pori buah salak semakin lebar.

Perubahan pada pori-pori pada kulit buah salak terjadi seiring dengan perubahan kematangan buah salak. Membesarnya pori-pori pada buah salak, menyebabkan air di dalam buah salak menguap. Menguapnya air yang terkandung pada buah salak, menyebabkan turunnya kadar air pada buah salak

Tabel 5. Pengaruh Perendaman terhadap Kadar Air Pada H-6

perlakuan	rata-rata	St.Deviasi
T ₀	82,04 ^A	±1,384
T ₁	74,29 ^C	±2,465
T ₂	74,80 ^C	±2,310
T ₃	78,07 ^B	±1,825

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 5 perlakuan T₀ memiliki pengaruh berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Dari hasil analisis BNT pengamatan hari 6, diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Pada hari pengamatan ke 6, perlakuan suhu T₀ dan T₃ berbeda nyata terhadap seluruh perlakuan sedangkan T₁ tidak berbeda nyata dengan T₂. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pada suhu T₀ memiliki kadar air yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya saat masa penyimpanan memasuki hari ke 6.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 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.

4.2 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-CO₂. *Jurnal Teknik Pertanian Universitas Lampung*-Vol.2, No.3 : 123-132.
- Hayati, N. 2013. Pengaruh Pelilinan pada Ujung Buah Salak Pondoh Pascapanen dengan Suhu yang Berbeda terhadap Investasi Penyakit. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Hidayati, B. A. 2012. Kajian kombinasi *Hot water treatment* (HWT) dan CaCl₂ Terhadap Mutu dan Umur Simpan Mangga Varietas Gedong Gincu (*Magnifiera indica, L.*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Julianti, Elsia. 2011. Pengaruh Tingkat Kematangan dan Suhu Terhadap Mutu Buah Terong Belanda (*Chypomandra betacea*). *J. Hort.* Vol. 2 (1) : 14-20.
- Kartika, R. 2010. Pengaruh penambahan CaCO₃ dan waktu penyimpanan terhadap kadar vitamin c pada proses penghambatan pematangan buah tomat (*Lycopersicum esculentum mill*). *Jurnal Kimia Mulawarman*. Vol 8. (2) : 28-34.

- Ketsa, S., Chidtragoo, S., & Lurie, S. 2000. *Prestorage heat treatment and poststorage quality of mango fruit*, *Hort. Science*. Vol. 35 (2) : 247-9.
- 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., B. Farid, S. Sulihanti, K. Yusri, Suhardjo, dan T. Sudaryono. 1995. *Teknologi Produksi Salak*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Holtikultural Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian.
- Lurie, S., Handros, A. Fallik, E & Shapira, R. 1996. *Reversible inhibition of tomato fruit gene expression at high temperature effects on tomato fruit ripening*. *Plant Physiol*. Vol.110 (12) : 07-14.
- Rukmana, R. 1999. *Salak Prospek Agribisnis dan Teknik Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta.
- Santosa, Budi, Hulopi, Fauzia. 2011. *Penentuan Masak Fisiologis Dan Pelapisan Lilin Sebagai Upaya Menghambat Kerusakan Buah Salak Kultivar Gading Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang*. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 12 (1) : 40-48