

Pengaruh Variasi Jumlah Perforasi Kemasan terhadap Mutu Kentang Konsumsi (*Solanum tuberosum* L)***The effect of variations in the number of packaging perforations on the quality of potato consumption (*Solanum tuberosum* L)*****Kadek Mahendra Adhi Guna, Ida Ayu Rina Pratiwi Pudja*, Yohanes Setiyo***Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia*

*email: rinapradiwi@unud.ac.id

Abstrak

Tingginya produksi kentang di Indonesia tidak diimbangi dengan penanganan pascapanen yang tepat, sehingga banyak kentang yang mengalami kerusakan selama masa penyimpanan. Kemasan dengan perforasi dapat mempertahankan umur simpan umbi kentang. Tujuan dari penelitian ini yaitu mendapatkan pengaruh perforasi kemasan terhadap mutu kentang konsumsi selama penyimpanan serta menentukan perlakuan yang dapat mempertahankan mutu kentang konsumsi selama penyimpanan. Penelitian dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan perforasi kemasan (0,42%, 0,63%, dan 0,84%). Setiap unit percobaan diulang 3 kali. Parameter yang diukur adalah susut bobot, kelembaban udara, suhu udara, color difference, dan tekstur umbi kentang. Laju peningkatan susut bobot untuk perlakuan kontrol, kemasan tanpa perforasi, kemasan perforasi 0,42%, kemasan perforasi 0,36%, dan kemasan perforasi 0,84% masing-masing adalah: 0,09 g/hari, 0,025 g/hari, 0,036 g/hari, 0,051 g/hari, 0,058 g/hari. Laju perubahan kelembaban udara untuk masing-masing perlakuan adalah: 0,10 %, 0,36 %, 0,30 %, 0,23 %, 0,16 %, dan laju perubahan suhu kemasan adalah: 0,03°C/hari, 0,056°C/hari, 0,020°C/hari, 0,026°C/hari, dan 0,033°C/hari. Laju perubahan color difference untuk masing-masing perlakuan adalah: 0,24 /hari, 0,36 /hari, 0,26 /hari, 0,27 /hari, dan 0,23 /hari. Laju perubahan tekstur dari masing-masing perlakuan adalah: 0,13 /hari, dan 0,53 N/hari, 0,65 N/hari, 0,53 N/hari, 0,56 N/hari, dan 0,63 N/hari. Kecukupan oksigen merupakan parameter penentu kualitas umbi kentang yang disimpan, maka perlakuan terbaik adalah perlakuan kemasan perforasi 0,84% dengan nilai penurunan susut bobot 8,77%, kelembaban 69,8%, perubahan suhu 28,8°C, color difference 6,95, tekstur 63,4 N.

Kata kunci: *mutu kentang, oksigen, perforasi, suhu.***Abstract**

The high production of potatoes in Indonesia is not balanced with proper post-harvest handling, so many potatoes are damaged during storage. Packaging with perforations can maintain the shelf life of potato tubers. The aim of this research is to determine the effect of packaging perforation on the quality of consumption potatoes during storage and determine treatments that can maintain the quality of consumption potatoes during storage. Research with a completely randomized design (CRD) with packaging perforation treatment (0.42%, 0.63%, and 0.84%). Each experimental unit was repeated 3 times. The parameters measured were weight loss, air humidity, air temperature, color difference, and texture of potato tubers. The rate of increase in weight loss for the control treatment, packaging without perforation, 0.42% perforated packaging, 0.36% perforated packaging, and 0.84% perforated packaging were respectively: 0.09 g/day, 0.025 g/day, 0.036 g/day, 0.051 g/day, 0.058 g/day. The rate of change in air humidity for each treatment was: 0.10%, 0.36%, 0.30%, 0.23%, 0.16%, and the rate of change in packaging temperature was: 0.03°C/day, 0.056°C/day, 0.020°C/day, 0.026°C/day and 0.033°C/day. The color difference change rates for each treatment were: 0.24/day, 0.36/day, 0.26/day, 0.27/day, and 0.23/day. The rates of change in texture of each treatment were: 0.13 /day, and 0.53 N/day, 0.65 N/day, 0.53 N/day, 0.56 N/day and 0.63 N /day. Oxygen adequacy is a parameter determining the quality of stored potato tubers, so the best treatment is 0.84% perforated packaging with a weight loss value of 8.77%, humidity 69.8%, temperature change 28.8°C, color difference 6.95, texture 63.4 N.

Keywords: oksigen, potato quality, perforation, temperature

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura dari kelompok tanaman sayuran umbi yang sangat potensial sebagai sumber karbohidrat. Menurut Andriyanto et al. (2013) kentang mengandung karbohidrat yang tinggi, lebih tinggi dari beberapa sumber karbohidrat yang lainnya seperti nasi, jagung, atau gandum. Selain itu kentang memiliki kandungan vitamin A, vitamin B-kompleks, vitamin C, hingga asam folat. Hal ini menjadikan kentang sebagai prioritas alternatif yang dapat menggantikan kebutuhan pangan pokok masyarakat. Di Indonesia budidaya kentang tidaklah sulit karena kondisi iklim sudah mendukung dalam pembudidayaan kentang. Menurut BPS, (2020) produksi kentang di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 1,28 juta ton, sedangkan konsumsi kentang oleh sektor rumah tangga tahun 2020 adalah mencapai 690,37 ribu ton. Namun tingginya produksi kentang di Indonesia tidak diimbangi dengan penanganan pascapanen yang tepat. sehingga hal ini menyebabkan banyaknya pengepul kentang yang mengalami kerugian yang disebabkan oleh kerusakan kentang selama masa penyimpanan. Kentang merupakan produk hortikultura yang mudah rusak, sehingga dibutuhkan penanganan yang baik untuk bisa mempertahankan kualitasnya sebagai salah satu bahan pangan fungsional.

Penanganan pascapanen hasil pertanian bertujuan untuk menekan tingkat kerusakan hasil panen komoditas pertanian dengan meningkatkan daya simpan dan daya guna komoditas pertanian. Salah satu proses pascapanen dalam mempertahankan mutu umbi kentang adalah proses penyimpanan. Penyimpanan umbi kentang konsumsi masih menjadi masalah, sebab petani masih menyimpan kentang dengan metode tradisional (TSR) dimana dalam metode ini tidak terdapat kontrol suhu, RH dan pencahayaan di ruang penyimpan (Bianchi et al., 2014). Jumlah umbi kentang yang busuk pada penyimpanan dengan metode TSR mencapai 30-70% (Babarinsa dan Williams, 2015). Hal ini disebabkan Penyimpanan dengan metode TSR yang dilakukan oleh petani adalah dengan menghamparkan umbi kentang di lantai pada ruangan penyimpanan dengan suhu, kelembaban dan intensitas cahaya yang tidak terkontrol (Setiyo et al., 2017) Selain itu, faktor yang dapat menyebabkan menurunnya kualitas kentang juga dipengaruhi oleh proses fisiologis yang terjadi seperti respirasi dan transpirasi. Salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya mutu pada kentang adalah suhu dan kelembaban karena suhu dan mempengaruhi proses respirasi dan transpirasi. Suhu penyimpanan umbi kentang di atas 30°C dan kelembaban 80-90% dapat berdampak pada

peningkatan aktivitas mikroba yang menyebabkan kerusakan umbi kentang selama masa penyimpanan serta dapat meningkatkan aktivitas laju respirasi pada umbi kentang. Namun menurut Martin et al., (1992) menyatakan bahwa penyimpanan umbi kentang dapat dilakukan pada suhu 18-28 °C dan RH 70-90%. Salah satu cara yang dapat mengatasi terjadinya kerusakan kentang baik secara fisik maupun kimiawi dapat dilakukan teknik penyimpanan dengan menggunakan kemasan.

Kemasan merupakan alat yang bisa digunakan untuk melindungi produk dari kerusakan fisik, kemasan yang paling umum digunakan untuk saat ini adalah kemasan plastik. Pemilihan jenis kemasan sangat penting agar kadar air bahan tidak berubah selama penyimpanan. Pemberian lubang-lubang perforasi pada plastik pengemas bertujuan untuk permeasi oksigen. Penggunaan pengemas plastik dengan jumlah lubang perforasi yang tepat dapat membantu mengatur sirkulasi uap air, CO₂ dan O₂ dengan lebih baik dan menghambat terjadinya penurunan mutu. Berdasarkan hasil penelitian Anggraini dan Permatasari, (2018) bahwa jumlah perforasi kemasan dengan jumlah 4 lubang dapat mempertahankan umur simpan sawi hijau selama 6 hari pada penyimpanan suhu ruang. Berdasarkan hasil penelitian Setiawan, (2019) mendapatkan hasil terbaik dalam penyimpanan cabai merah pada kemasan perforasi dengan jumlah 8 lubang memberikan pengaruh terhadap nilai kadar air, tekstur dan susut bobot pada cabai merah, selama penyimpanan pada suhu ruang. Berdasarkan penelitian Fransisca, (2019) menyatakan bahwa penggunaan perforasi pada kemasan sebanyak 12 lubang dapat memberikan pengaruh terhadap nilai susut bobot sayur kangkung selama masa penyimpanan pada suhu ruang. Berdasarkan hasil penelitian Asgar, (2017) menyatakan bahwa penggunaan kemasan dengan lubang perforasi sebanyak 0,5 mampu mempertahankan umur simpan brokoli selama masa simpan 15 hari.

Berdasarkan pemaparan dan beberapa hasil penelitian diatas diketahui bahwa belum banyak dijumpai informasi tentang pengaruh variasi perforasi kemasan pada umbi kentang dan lama waktu penyimpanan terhadap mutu umbi kentang konsumsi selama masa penyimpanan, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan perlakuan terbaik dalam mempertahankan kesegaran umbi kentang konsumsi. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah Mendapatkan pengaruh variasi perforasi kemasan terhadap mutu kentang konsumsi selama penyimpanan. Menentukan perlakuan yang dalam mempertahankan mutu umbi kentang konsumsi selama penyimpanan.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 – Februari 2023 di Laboratorium Teknik Pascapanen dan Laboratorium Analisis Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan digital, *TA.XT plus texture analyzer*, *colorimeter* CS10, *thermohygrometer digital* dengan kemampuan mengukur kelembaban (RH), alat pelubang, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah plasti PP (Polypropylene) yang sudah dilubangi (perforasi) dengan variasi perforasi 0,42%, 0,63%, dan 0,84% serta umbi kentang konsumsi dengan varietas Granola dengan umur 3 hari setelah panen dengan berat antara 30-50gram yang diperoleh dari Desa Blancan, Kec. Kintamani, Kab. Bangli

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan variasi perforasi kemasan dengan menggunakan 3 jenis jumlah lubang perforasi pada kemasan plastik PP. Adapun faktor perlakuan diuraikan sebagai berikut:

P0: Tanpa dikemas

P1: Dikemas plastik tanpa perforasi

P2: Dikemas plastik dengan perforasi 0,42%

P3: Dikemas plastik dengan perforasi 0,36%

P4: Dikemas plastik dengan perforasi 0,84%

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan diawali dengan proses pemanenan sekaligus sortasi kentang yang diambil dari kebun petani di Desa Blancan, Kec. Kintamani, Kabupten Bangli, Bali dengan kriteria kentang berwarna kuning tidak berwarna hijau pada kulit kentang dan tidak terdapat kerusakan fisik. Kentang yang sudah dipanen kemudian dicuci dengan air bersih dan dilakukan penirisan. Kemudian kentang dikemas dengan menggunakan kemasan plastik PP yang sudah diperforasi dengan variasi jumlah perforasi 0,42%, 0,63%, 0,84%, dan tanpa perforasi dengan ketebalan plastik 0,08 mm serta diameter lubang 5 mm. Masing-masing kemasan berisi sebanyak 1 kg kentang pada setiap perlakuan, selanjutnya diletakkan pada rak dan disimpan pada suhu ruang sekitar $28\pm 3^{\circ}\text{C}$. Sensor suhu yang digunakan akan diletakkan di dalam kentang yang terletak di titik paling tengah dalam kemasan. Setelah kentang dikemas selanjutnya dilakukan pengamatan setiap 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 hari. Parameter yang diamati yaitu susut bobot, Suhu, tekstur, kelembaban (RH), dan *color difference*.

Parameter Penelitian

Susut Bobot

Nilai susut bobot didapat dari membandingkan berat kentang pada hari ke-0 dengan berat buah pada hari ke-n. Pada pengukuran susut bobot dilakukan terhadap kentang yang masih utuh (kulit dan daging buah) sebelum disimpan dan setelah disimpan. Susut bobot dihitung berdasarkan persamaan yang digunakan oleh Alhassan & rahaman, (2014) yaitu sebagai berikut:

$$\text{Susut Bobot} = \frac{W_0 - W_n}{W_0} 100\% \quad [1]$$

Keterangan:

W₀= berat kentang pada pengamatan ke-0 (g)

W_n= berat kentang pada pengamatan ke-n (g)

Color Difference

Nilai color different merupakan nilai perbedaan warna total yang dibandingkan dengan nilai standar yaitu nilai pada hari ke-0, Pengukuran color different pada umbi kentang dilakukan dengan alat colorimeter. Pengukuran dilakukan pada bagian permukaan kulit umbi kentang. Nilai color different dapat ditentukan dengan persamaan berikut (Rhim et al., 1999):

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^*2 + \Delta a^*2 + \Delta b^*2} \quad [2]$$

Keterangan:

ΔE = Nilai total *color different*

ΔL^* = Selisih nilai L^* sampel dengan L_n^*

Δa^* = Selisih nilai a^* sampel dengan a_n^*

Δb^* = Selisih nilai b^* sampel dengan b_n^*

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor yg mempengaruhi pilihan konsumen terhadap suatu produk buah dan sayuran. Tekstur buah dan sayur diukur dengan menggunakan alat texture analyzer yang dihubungkan ke perangkat komputer yang dilengkapi dengan software "Texture Exponent 32". probe yang digunakan berbentuk silinder dengan pengaturan yang digunakan pretest speed 5,00 mm/s, test speed 5,00 mm/s, distance 20,00 dan test mode Compresion. sampel kentang diletakkan diatas landasan lalu didekatkan dengan probe, dengan kecepatan 5,00 mm/s, probe silinder inilah yg akan menekan sampel. gaya yang dibutuhkan untuk kompresi diukur, lalu ditampilkan dalam bentuk kurva nilai kekerasan. Nilai kekerasan ditunjukkan dengan satuan Newton.

Suhu

Pada penelitian ini untuk mengukur perubahan suhu kemasan selama penyimpanan menggunakan thermohygrometer digital. Cara yang digunakan adalah thermohygrometer harus dalam keadaan sudah

terkalibrasi, kemudian letakkan sensor thermohyrometer digital didalam kemasan dan tunggu sampai menunjukan nilai yang stabil.

Kelembaban

Pada penelitian ini untuk mengukur kelembaban (RH) menggunakan alat yang sama dengan parameter perubahan suhu yaitu menggunakan thermohyrometer digital. Metode yang digunakan yaitu letakkan sensor alat tersebut pada tempat yang akan diukur kelembabannya, kemudian tunggu hingga menunjukan nilai yang stabil.

Intensitas Kerusakan

Pengamatan dilakukan secara visual terhadap umbi kentang yang mengalami kerusakan fisiologis dan mikrobiologis. Pada kerusakan fisiologis yaitu, seperti: umbi kentang yang kisut, tekstur kentang kering, umbi kentang berair, luka pada kulit dan mengeluarkan aroma busuk. Sedangkan pada

kerusakan mikrobiologis yaitu tumbuhnya jamur pada permukaan umbi kentang. Untuk menghitung presentase intensitas kerusakan dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Prasty, 2015):

$$P(\%) = \frac{\sum(n \times v)}{N \times V} 100\%$$

Dimana:

P = Intensitas kerusakan (%)

N = jumlah produk dalam satu unit percobaan

V = rating maksimum

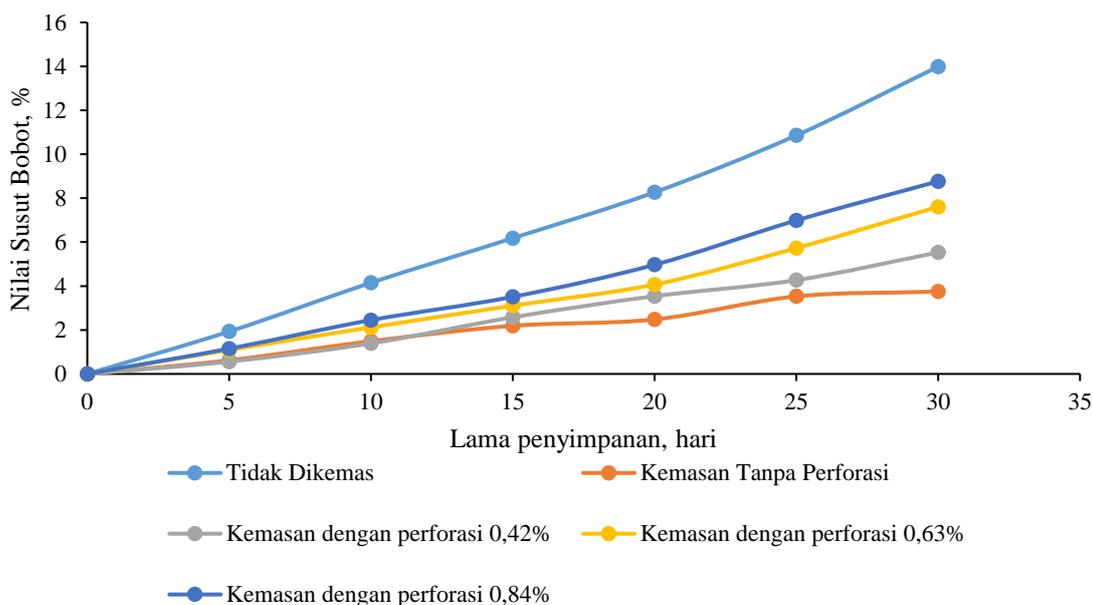
n = jumlah produk pada setiap rating

v = nilai rating pembusukan

Rating 0 menyatakan buah tidak ada kerusakan sedangkan untuk tingkat kebusukan yang mencapai >30% akan masuk ke kategori rating 6, yang mana buah tidak dapat dikonsumsi lagi. Untuk tabel rating intensitas kerusakan bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rating intensitas kerusakan

Kerusakan Individual (%)	Rating
0	0
1-6	1
7-12	2
13-18	3
19-24	4
25-30	5
>30	6



Gambar 1. Grafik perubahan susut bobot

HASIL DAN PEMBAHASAN

Susut Bobot

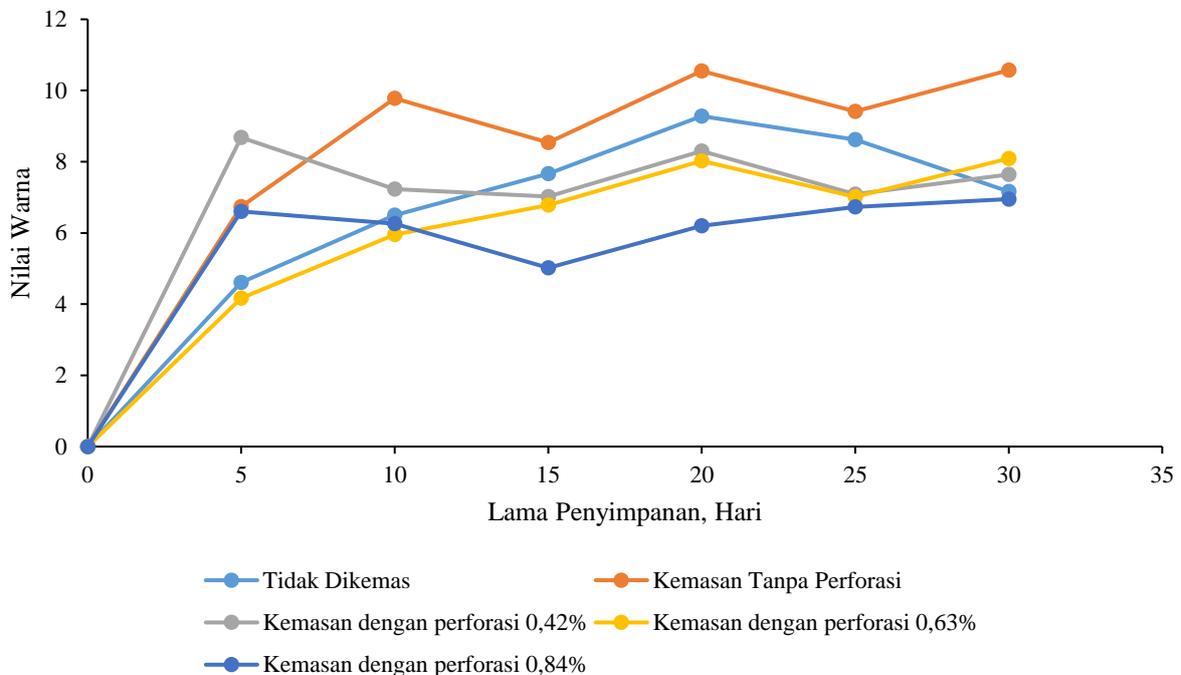
Berdasarkan hasil analisis ragam dengan rancangan acak lengkap (RAL) menunjukkan bahwa perlakuan perforasi pada kemasan PP (Polypropylyne) dengan perbedaan waktu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap penyusutan bobot pada kentang selama penyimpanan ($P < 0,05$). Berdasarkan grafik pada Gambar 1 nilai susut bobot umbi kentang pada semua perlakuan meningkat. Laju peningkatan susut bobot untuk perlakuan kontrol, kemasan tanpa perforasi, kemasan perforasi 0,42%, kemasan perforasi 0,63%, dan kemasan perforasi 0,84% masing-masing adalah: 0,09 g/hari, 0,025 g/hari, 0,036 g/hari, 0,051 g/hari, 0,058 g/hari. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Setiyo et al., (2017) dan Proulx et al., (2010) dimana susut bobot mengalami peningkatan akibat adanya respirasi pada umbi kentang selama penyimpanan yang menghasilkan uap air dan energi.

Berdasarkan grafik pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa peningkatan persentase susut bobot pada umbi kentang dengan perlakuan tanpa kemasan menghasilkan persentase susut bobot tertinggi selama masa simpan 30 hari pada suhu ruang. Hal ini disebabkan karena terjadinya proses respirasi dan transpirasi selama penyimpanan pada umbi kentang yang mengakibatkan terjadinya peningkatan susut bobot. Pada proses transpirasi dimana terjadi kehilangan air pada kentang selama penyimpanan

seperti pada penelitian Proulx et al. (2010) yang menyatakan bahwa susut bobot terjadi akibat dari meningkatnya kehilangan air serta percepatan pelunakan. Faktor yang mempengaruhi transpirasi juga berpengaruh pada respirasi seperti faktor suhu, jumlah oksigen, dan kelembaban. Laju respirasi juga dipengaruhi oleh komposisi udara pada ruang simpan komoditas. Semakin banyak kandungan oksigen di udara semakin cepat pula proses respirasi terjadi. Oleh sebab itu, pada perlakuan penyimpanan umbi yang tidak dikemas pada plastik PP menghasilkan nilai susut bobot tertinggi, sedangkan pada perlakuan penyimpanan pada plastik PP tanpa di lubangi menghasilkan nilai susut bobot terendah, hal ini disebabkan karena oksigen yang terdapat pada lingkungan kemasan tidak sebesar perlakuan tanpa kemasan sehingga laju respirasi semakin berkurang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Setiyo et al. (2017) bahwa semakin sedikit lubang perforasi kecukupan oksigen untuk respirasi semakin berkurang, hal ini berdampak pada lebih rendahnya susut bobot pada umbi kentang selama masa penyimpanan.

Color Difference

Berdasarkan hasil analisis ragam dengan rancangan acak lengkap (RAL) menunjukkan bahwa perlakuan persentase perforasi kemasan PP (*Polypropylyne*) dan waktu penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan *color difference* pada kentang selama penyimpanan ($P > 0,05$).



Gambar 2. Grafik perubahan *color difference*

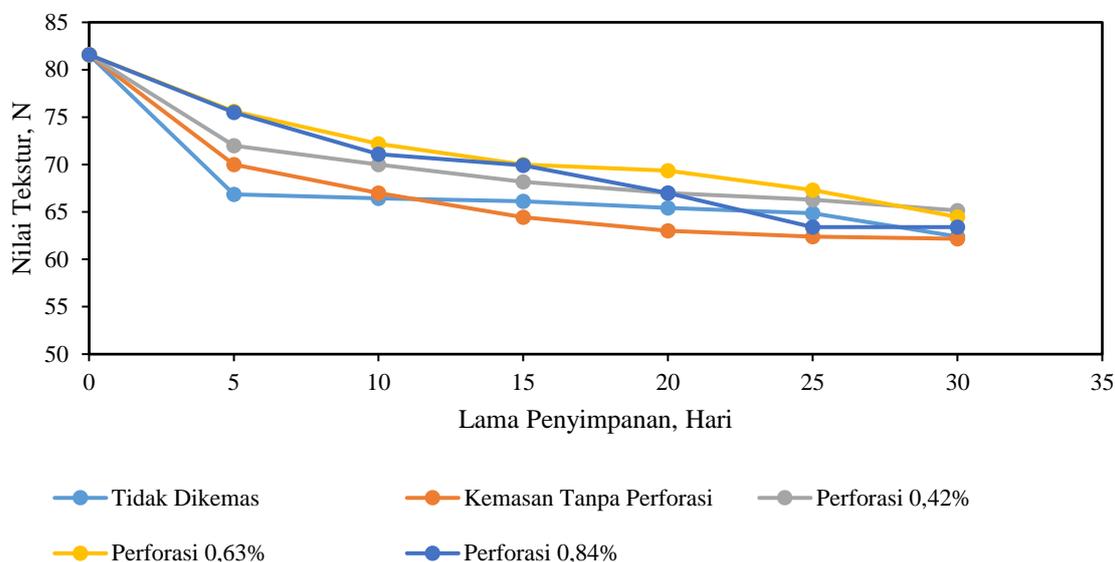
Selain susut bobot, suhu udara, dan kelembaban udara, parameter *color difference* juga dapat mempengaruhi perubahan pada kulit umbi kentang dalam kemasan. Berdasarkan data penelitian semua perlakuan mengalami perubahan yang dapat dilihat pada grafik (Gambar 2). Laju peningkatan *color difference* kulit umbi kentang untuk perlakuan kontrol, kemasan tanpa perforasi, kemasan perforasi 0,42%, kemasan perforasi 0,63%, dan kemasan perforasi 0,84% masing-masing adalah: 0,24 /hari, 0,36 /hari, 0,26 /hari, 0,27 /hari, dan 0,23 /hari.

Kentang pada waktu tertentu akan mengalami perubahan warna dari kuning hingga coklat, perubahan warna merupakan salah satu bentuk kerusakan yang terjadi seiring dengan lamanya penyimpanan yang disebabkan kemunduran fisiologis, serangan mikroorganisme, dan tekanan

pada saat penyimpanan yang dapat menyebabkan kerusakan fisik pada saat aktivitas fisik terjadi. Kerusakan tersebut akan terlihat setelah beberapa hari penyimpanan dengan ciri kentang mengalami pencoklatan. Kerusakan ini dapat mempercepat terjadinya kebusukan

Tekstur

Berdasarkan hasil analisis ragam dengan rancangan acak lengkap (RAL) menunjukkan bahwa perlakuan perforasi pada kemasan PP (Polypropylylene) dengan perbedaan waktu penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur pada kentang selama penyimpanan ($P>0,05$).



Gambar 3. Grafik perubahan Tekstur (N)

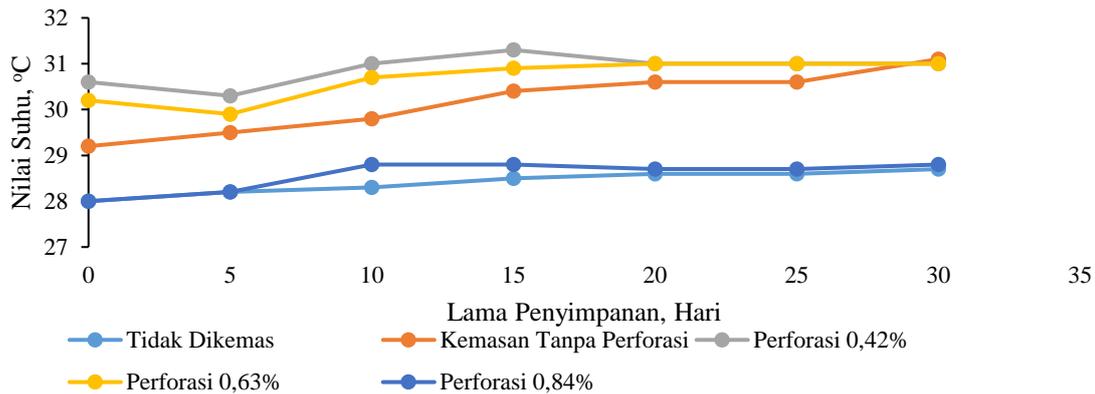
Berdasarkan grafik pada Gambar 4 nilai tekstur umbi kentang pada semua perlakuan menurun. Laju penurunan untuk perlakuan kontrol, kemasan tanpa perforasi, kemasan perforasi 0,42%, kemasan perforasi 0,63%, dan kemasan perforasi 0,84% masing-masing adalah: 0,53 N/hari, 0,65 N/hari, 0,53 N/hari, 0,56 N/hari, dan 0,62 N/hari. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Setiyo et al., (2017) dimana tekstur mengalami penurunan akibat adanya proses respirasi pada umbi kentang selama penyimpanan yang menghasilkan uap air dan energi.

Menurut Santoso et al. (2022) kentang mengalami penurunan tekstur (tingkat kekerasan) seiring lama penyimpanan, semakin besar nilai penurunan kekerasan kentang menandakan bahwa tekstur kentang semakin lunak, penurunan nilai kekerasan berhubungan dengan penguapan air pada bahan yang terjadi selama penyimpanan. Berdasarkan data

penelitian perlakuan perforasi dengan 0,42% (P2) mendapatkan hasil terbaik dengan nilai sebesar 65,15 N sedangkan nilai tekstur terendah terdapat pada perlakuan tanpa perforasi (P1) dengan nilai sebesar 67,22N. Menurut Agustia et al., (2016) Kentang mengalami penurunan tekstur (tingkat kekerasan) seiring lama penyimpanan, semakin besar nilai penurunan kekerasan kentang menandakan bahwa tekstur kentang semakin lunak, penurunan nilai kekerasan berhubungan dengan penguapan air pada bahan yang terjadi selama penyimpanan.

Suhu

Berdasarkan hasil analisis ragam dengan rancangan acak lengkap (RAL) menunjukkan bahwa perlakuan perforasi pada kemasan PP (Polypropylylene) dengan perbedaan waktu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap perubahan suhu kemasan kentang selama penyimpanan ($P>0,05$).



Gambar 4. Nilai perubahan suhu dalam kemasan (°C)

Seperti halnya susut bobot, suhu udara dalam kemasan dari semua perlakuan mengalami peningkatan (Gambar 4). Laju peningkatan suhu udara untuk perlakuan kontrol, kemasan tanpa perforasi, kemasan perforasi 0,42%, kemasan perforasi 0,63%, dan kemasan perforasi 0,84% masing-masing adalah: 0,03°C/hari, 0,056°C/hari, 0,020°C/hari, 0,026°C/hari, dan 0,033°C/hari. Peningkatan suhu udara akibat akumulasi energi hasil proses respirasi alami umbi kentang yang disimpan. Namun tidak semua energi hasil respirasi dipergunakan untuk menaikkan suhu udara di dalam kemasan, tetapi ada sebagian yang hilang ke lingkungan akibat proses pindah panas secara konveksi akibat pengemas berperforasi. Oleh sebab itu, suhu udara pada perlakuan tidak dikemas suhunya paling rendah. Kecukupan oksigen menghasilkan panas lebih tinggi, oleh sebab itu perlakuan penyimpanan dengan perforasi di kemasan tanpa perforasi, 0,42%, dan 0,63%. Pada kedua perlakuan ini ada hambatan pembuangan panas ke lingkungan.

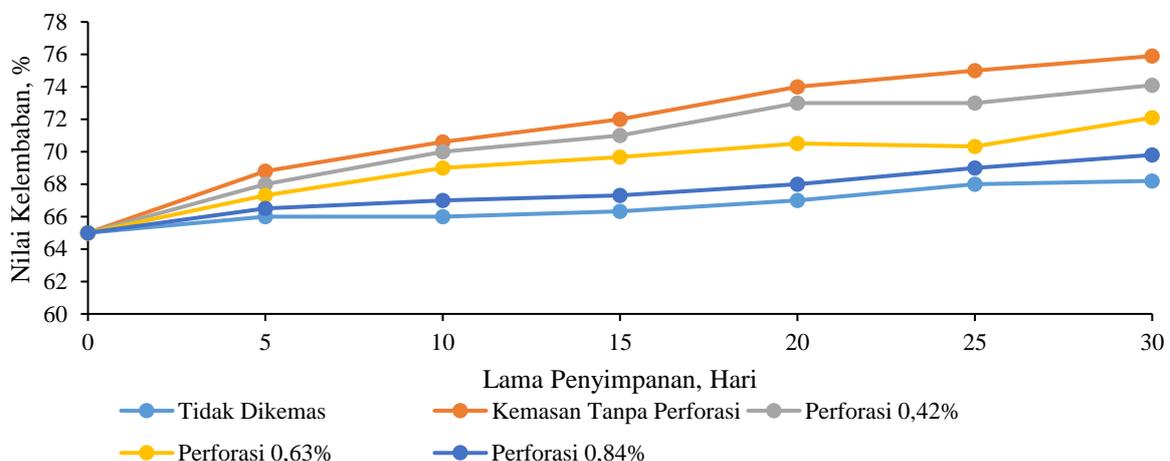
Perubahan suhu dalam kemasan dapat dipengaruhi oleh banyaknya jumlah perforasi kemasan, karena

semakin banyak jumlah perforasi kemasan maka sirkulasi udara yg ada pada kemasan semakin baik. hal ini sesuai dengan pernyataan Techavises & Hikida, (2008) yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah perforasi pada kemasan maka pertukaran CO₂ dan O₂ yang di hasilkan pada kentang semakin cepat.

Perforasi kemasan juga dapat mempengaruhi sirkulasi udara di sekitar kentang. Jika kemasan memiliki banyak lubang, maka sirkulasi di sekitar kentang tidak terhambat. Hal ini dapat membantu menjaga suhu yang lebih rendah karena aliran udara dapat membantu menghilangkan panas yang dihasilkan oleh kentang. Menurut Purnomo et al., (2014) adanya ventilasi pada wadah penyimpanan dapat mengurangi jumlah umbi yang rusak

Kelembaban

Berdasarkan hasil analisis ragam dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa perlakuan perforasi pada kemasan PP (Polypropyline) dengan perbedaan waktu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap perubahan kelembaban pada kentang selama penyimpanan.



Gambar 6. Nilai perubahan kelembaban (%)

Berdasarkan Gambar 6, kelembaban udara di dalam kemasan plastic PP pada semua perlakuan meningkat, laju peningkatan kelembaban udara untuk perlakuan kontrol, kemasan tanpa perforasi, kemasan perforasi 0,42%, kemasan perforasi 0,63%, dan kemasan perforasi 0,84% masing-masing adalah: 0,10 %, 0,36 %, 0,30 %, 0,23 %, 0,16 %. Pada semua perlakuan penyimpanan umbi kentang kelembaban udara semuanya mengalami peningkatan akibat adanya proses respirasi yang menghasilkan uap air dan transpirasi, serta adanya uap air yang hilang kelingkungan akibat sirkulasi udara.

Peningkatan kelembaban pada perlakuan penyimpanan tanpa kemasan adalah paling rendah, hal ini terjadi akibat air hasil respirasi segera di buang ke luar sistem penyimpanan akibat adanya sirkulasi udara yang baik. Perlakuan penyimpanan umbi kentang pada plastik PP tanpa perforasi adalah paling tinggi peningkatan kelembaban udaranya, karena adanya air hasil respirasi dan transpirasi umbi kentang tidak disertai pembuangan uap air ke lingkungan (perlakuan PP tanpa perforasi tidak ada sirkulasi udara) sehingga air hasil respirasi mengendap pada kemasan.

Menurut Astuti & Nurul Fuadi, (2019) perubahan kelembaban kentang yang tidak fluktuatif atau tidak meningkat secara terus menerus dan juga tidak berkurang secara terus menerus sehingga menimbulkan ketidak seimbangan antara perlakuan waktu dan perforasi kemasan. Perbandingan nilai kelembaban meskipun tampaknya tidak signifikan namun kelembaban dan kesegaran kentang akan terpengaruh, saat suhu pada kemasan tinggi maka menyebabkan pengap dan jamur terbentuk lebih cepat pada kentang, tetapi jika terlalu lembab kentang mengalami pertumbuhan akar termasuk kelembaban tinggi mempengaruhi pembusukan kentang karena suhu dan udara pengap.

Intensitas Kerusakan

Berdasarkan hasil analisis ragam dengan rancangan acak lengkap (RAL) menunjukkan bahwa perlakuan persentase perforasi kemasan PP (Polypropylyne) berpengaruh nyata terhadap perubahan intensitas kerusakan pada kentang selama penyimpanan ($P < 0,05$). Nilai rata-rata intensitas kerusakan dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 1. Nilai rata-rata intensitas kerusakan

Perlakuan	Intensitas Kerusakan (%)	Standar Deviasi
P0	41,99b	1,135
P1	85,65a	1,061
P2	25,49c	0,770
P3	11,04d	0,499
P4	3,12e	0,275

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan adanya pengaruh nyata ($P < 0,05$)

Kerusakan fisiologis buah dan pencemaran mikroorganime patogen dapat tertuda diakibatkan oleh terhambatnya proses metabolisme sehingga mampu memperpanjang umur simpan umbi (Gallagher dan Mahajan, 2011). Terhambatnya proses metabolisme disebabkan oleh perforasi yang digunakan. Perforasi berfungsi sebagai sirkulasi O_2 dan CO_2 yang mempengaruhi proses respirasi, proses respirasi akan menghasilkan uap air, apabila uap air dari hasil respirasi tidak tersirkulasi dengan baik maka mikroorganime seperti jamur dan terjadi pengendapan uap air yang membuat umbi kentang menjadi lunak.

perlakuan dengan perforasi 0,84% (P4) merupakan perlakuan yang mampu memperlambat penurunan mutu umbi kentang dibandingkan perlakuan lainnya, perlakuan P4 mampu mempertahankan perubahan color difference, suhu dan kelembaban umbi kentang dalam kemasan. Pada perlakuan kemasan tanpa perforasi (P1) dan perforasi 0,42% (P2) mampu mempertahankan nilai susut bobot, akan tetapi pada

perlakuan tersebut umbi kentang mengalami kerusakan yang diakibatkan uap air dari hasil respirasi tidak tersebar ke lingkungan sehingga mikroorganime tumbuh dan merusak umbi kentang yang ditandai dengan tekstur umbi kentang yang lembek serta tumbuhnya jamur pada permukaan umbi kentang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan maka dapat diambil kesimpulan bahwa perlakuan variasi perforasi kemasan pada penyimpanan umbi kentang konsumsi berpengaruh nyata terhadap nilai susut bobot, suhu, tekstur, color difference dan kelembaban umbi kentang konsumsi selama masa penyimpanan 30 hari. Perlakuan kemasan tanpa perforasi mampu mempertahankan susut bobot selama penyimpanan tetapi laju perubahan suhu dan kelembabannya tinggi. Perlakuan tanpa kemasan dan kemasan perforasi 0,84% mampu mempertahankan suhu dan

kelembaban pada saat penyimpanan tetapi nilai persentase susut bobot tinggi serta pada perlakuan kemasan perforasi 0,84% menghasilkan nilai color difference terendah. Perlakuan kemasan perforasi 0,42% menghasilkan nilai perubahan tekstur terendah. Berdasarkan intensitas kerusakan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan kemasan perforasi 0,84% dengan nilai penurunan susut bobot 3,98%, kelembaban 67,5%, perubahan suhu 28,6oC, color difference 5,41, tekstur 70,24 N, dan nilai intensitas kerusakan 3,12%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhassan, N., & Abdul-rahman, A. (2014). Technology and application of edible coatings for reduction of losses and extension of shelf life of cantaloupe melon fruits. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 3(11), 7–12.
- Andriyanto, F., Setiawan, B., Dina Riana, F., & Sosial Ekonomi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Jl Veteran Malang, J. (2013). Dampak Impor Kentang Terhadap Pasar Kentang di Indonesia Impact Of Imported Potatoes For Indonesian Market. 1.
- Anggraini, R., & Permatasari, N. D. (2018). Pengaruh Lubang Perforasi Dan Jenis Plastik Kemasan Terhadap Kualitas Sawi Hijau (*Brassica Juncea L.*). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 14(3), 154. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v14n3.2017.154-162>
- Asgar, A. (2017). Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Jumlah Perforasi Kemasan Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Brokoli (*Brassica oleracea var. Royal G*) Fresh-Cut.
- Astuti, N., & Nurul Fuadi, dan. (2019). Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Nilai Suhu, Kelembaban Dan Kesegaran Sayuran Pada Kemasan Daun Pisang (Vol. 6, Issue 2).
- Babarinsa, F. A., & Williams, J. O. (2015). Development of a Diffuse Light Store for “Seed” Potato Storage. In *International Journal of Agriculture and Earth Science* (Vol. 1, Issue 8). www.iiardonline.org
- Bianchi, G., Scalzo, R. Lo, Testoni, A., & Maestrelli, A. (2014). Nondestructive Analysis to Monitor Potato Quality during Cold Storage. *Journal of Food Quality*, 37(1), 9–17. <https://doi.org/10.1111/jfq.12068>
- BPS. (2020). Statistik Hortikultura 2020. *Badan Pusat Statistik*, 88, 23–26.
- Fransisca, A. (2019). Pengaruh Suhu Dan Jumlah Perforasi Pada Kemasan Terhadap Susut Bobot Kangkung. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 3(1), 31–41. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v3i1.3452>.
- Gallagher, M. J. S., dan Mahajan, P. V. 2011. The Stability and Shelf Life of Fruit and Vegetables. In *Food and Beverage Stability and Shelf Life* (Issue March). Woodhead Publishing Limited. <https://doi.org/10.1533/9780857092540.3.641>
- Martin, K., Van, I., & Scholte, K. (1992). Shortening dormancy of seed potatoes by storage temperature regimes. In *Potato Research* (Vol. 35).
- Prastya, O. A., I. M. S. Utama dan N. L. Yulianti. 2015. Pengaruh pelapisan emulsi minyak wijen dan minyak sereh terhadap mutu dan masa simpan buah tomat (*Lycopersicon esculentum Mill*). *Jurnal BETA*. 3(1): 1-10.
- Proulx, E., Yagiz, Y., Nunes, M. C. N., & Emond, J.-P. (2010). Quality Attributes Limiting Snap Bean (*Phaseolus vulgarisL.*) PostharvestLife at Chilling and Non-chillingTemperatures. *Hort Science*, 45(8), 1238–1249.
- Purnomo, E., Suedy, S. W. A., & Haryanti, S. (2014). Perubahan Morfologi Umbi Kentang Konsumsi (*Solanum Tuberosum L. Var Granola*) Setelah Perakuan Cara dan Waktu Penyimpanan Yang Berbeda. *Jurnal Biologi Universitas Diponegoro*, 3(1), 40–48.
- Rhim, J. W., Wu, Y., Weller, C. L., & Schnepf, M. (1999). Physical Characteristics of a Composite Film of Soy Protein Isolate and Propyleneglycol Alginate. In *JOURNAL OF FOOD SCIENCE* (Vol. 64, Issue 1).

- Setiawan, R. (2019). Efek Suhu Dingin Dan Kelembapan Tinggi Terkontrol Serta Perendam An Dengan Sodium Bikarbonat Dan Pengemas Pp Terhadap Sifat Fisik Cabai Merah Besar (*Capsicum Annum L.*).
- Setiyo, Yohanes., Susrusa, ketut budi, Gunam, I., Gunadnya, I. B. P., Yulianti, N. luh, & Ada, W. (2017). *Agribisnis Kentang*. Udayana University Press.
- Setiyo, Y., Permana, D. G. M., Triani, I. L., & Gunadnya, I. (2017). *Quality of Potato Seeds from Some Models of Cultivation After Storage*.
- Techavises, N., & Hikida, Y. (2008). Development of a mathematical model for simulating gas and water vapor exchanges in modified atmosphere packaging with macroscopic perforations. *Journal of Food Engineering*, 85(1), 94–104. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2007.07.014>