

ANALISIS PERUBAHAN KUALITAS BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa*) SEGAR DALAM LEMARI PENDINGIN

ANALYSIS OF CHANGES IN THE QUALITY OF FRESH STRAWBERRIES (*Fragaria x ananassa*) IN THE REFRIGERATOR

Muflikhatu Solikhah, Hanis Adila Lestari*, dan Anri Kurniawan

Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto

*) Email: hanisadilalestari@gmail.com

ABSTRACT

*Strawberries are a perishable fruit. If picked ripe and stored at room temperature, it only lasts 3-4 days. Fruit after being harvested and not handled immediately will rot quickly. Fruit damage can cause a decrease in the quality and economic value of the fruit. Therefore, proper handling is needed during post-harvest to prevent the decline of this commodity. Handling techniques are very important in the process of maintaining fruit quality to avoid various types of damage, especially mechanical damage. This research aims to determine the effect of vacuum and non-vacuum strawberries on the shelf life of fresh strawberries in the refrigerator and also to analyze the differences in the results of vacuum and non-vacuum strawberry treatment on the shelf life of fresh strawberries in the refrigerator. The research design used was a Completely Randomized Design (CRD) because it has heterogeneity, namely experiments carried out on different days (repetition) with 2 vacuum and no vacuum packaging treatments with 4 research parameters and with the same control variables. Based on the results of the ANOVA test, it shows that there is no significant difference in strawberries with and without vacuum packaging in the refrigerator. Vacuum packed strawberries can maintain the $L^*a^*b^*$ color and water content. Meanwhile, packaging without vacuum can maintain pH and weight loss of the strawberries.*

Keywords: *water content, refrigerator, strawberry, no vacuum, vacuum*

ABSTRAK

Strawberry merupakan buah yang mudah rusak (perishable). Jika dipetik dalam kondisi matang dan disimpan dalam suhu ruang hanya bertahan 3-4 hari. Buah setelah dipanen dan tidak langsung ditangani akan cepat mengalami pembusukan. Kerusakan buah dapat menyebabkan penurunan kualitas dan nilai ekonomi pada buah. Oleh karena itu diperlukan penanganan yang tepat selama pascapanen untuk menghambat penurunan komoditas ini. Teknik penanganan sangat menentukan dalam proses menjaga kualitas buah agar terhindar dari berbagai jenis kerusakan, khususnya kerusakan mekanis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh stroberi vakum dan tanpa vakum terhadap umur simpan stroberi segar dalam lemari pendingin dan juga untuk menganalisis perbedaan hasil perlakuan stroberi vakum dan tanpa vakum terhadap umur simpan stroberi segar dalam lemari pendingin. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) karena memiliki keheterogenan yaitu percobaan yang dilakukan pada hari yang berbeda (pengulangan) dengan 2 perlakuan kemasan vakum dan tanpa vakum dengan 4 parameter penelitian dan dengan variabel kontrol yang sama. Berdasarkan hasil uji ANOVA

menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada stroberi dengan kemasan vakum dan tanpa vakum dalam lemari pendingin. Stroberi yang dikemas vakum dapat mempertahankan warna $L^*a^*b^*$ dan kadar air. Sedangkan pada kemasan tanpa vakum dapat mempertahankan pH dan susut bobot buah stroberi.

Kata Kunci: kadar air, lemari pendingin, stroberi, tanpa vakum, vakum

PENDAHULUAN

Stroberi (*Fragaria x ananassa* Dutch) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang tumbuh di negara-negara beriklim tropis. Tanaman stroberi umumnya dapat mengalami pertumbuhannya di ketinggian 600 mdpl, yang memiliki suhu udara 17- 20°C, kelembaban udara 80-90%, dan lama penyinaran 8-10 jam dalam satu hari.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi buah stroberi di wilayah Jawa Tengah mengalami peningkatan dari tahun 2021 sampai 2022 yaitu dari 1.165ton menjadi 1.303 ton. Peningkatan produksi tanaman stroberi menunjukkan bahwa terdapat peluang besar pada usaha budidaya stroberi karena tingginya tingkat konsumsi masyarakat akan buah tersebut (Asri, 2022).

Strawberry merupakan buah yang mudah rusak (*perishable*). Jika dipetik dalam kondisi matang dan disimpan dalam suhu ruang hanya bertahan 3-4 hari. Buah setelah dipanen dan tidak langsung ditangani akan cepat mengalami pembusukan. Kerusakan buah dapat menyebabkan penurunan kualitas dan nilai ekonomi pada buah (Nugraheni dkk, 2020). Oleh karena itu sangat diperlukan penanganan yang tepat selama paskapanen untuk menghambat penurunan komoditas ini. Teknik penanganan sangat menentukan dalam proses menjaga kualitas buah agar terhindar dari berbagai jenis kerusakan, khususnya kerusakan mekanis. Dalam pengemasan dilakukan dengan mempertimbangkan faktor yang paling penting, yakni sifat permeabilitas bahan pengemas. Rumusan masalah penelitian ini yaitu Bagaimana pengaruh pengemasan vakum dan tanpa vakum terhadap umur simpan stroberi segar dalam lemari pendingin?, dan apakah ada perbedaan hasil dari pengemasan vakum dan tanpa vakum terhadap umur simpan stroberi segar dalam lemari pendingin?. Tujuan dalam penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh stroberi vakum dan tanpa vakum terhadap umur simpan stroberi segar dalam lemari pendingin, dan menganalisis perbedaan hasil perlakuan

warna $L^*a^*b^*$, pH, susut bobot, kadar air buah stroberi vakum dan tanpa vakum terhadap umur simpan stroberi segar dalam lemari pendingin. Sedangkan manfaat penelitian ini yaitu Bagi peneliti sebagai salah satu bahan pengembangan analisis dalam bidang penelitian, bagi masyarakat diharapkan mampu memberikan informasi terkait cara meningkatkan umur simpan stroberi, dan bagi pendidikan diharapkan hasil penelitian ini sebagai referensi tentang pengemasan buah stroberi

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu vakum *sealer*, cawan, *oven*, lemari pendingin, *color reader*, kertas lakmus, *thermometer*, timbangan digital. Sub-bab ini ditulis satu paragraf yang berisi alat utama dilengkapi dengan merek yang digunakan dalam penelitian.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, buah stroberi yang didapatkan dari kebun stroberi Lembah Asri Serang, Purbalingga, dan plastik *emboss* dan *tissue* yang dibeli di toko plastik.

Prosedur Penelitian

A. Rancangan Penelitian

Dalam penelitian, peneliti menggunakan jenis penelitian yang bersifat observasi dengan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif yang dilakukan peneliti yaitu dengan menjelaskan, menguji, dan menentukan hubungan antar *variable* agar dapat mengetahui adanya perbedaan antara *variable* yang diteliti yang nantinya untuk menuturkan pemecahan masalah berdasarkan data penelitian sehingga peneliti dapat menyajikan data, menganalisis dan menerjemahkan.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui masalah-masalah yang ada untuk memunculkan solusi permasalahannya. Identifikasi masalah ini dilakukan melalui fakta yang terjadi. Proses identifikasi masalah dilakukan dengan studi literatur. Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan teori dan materi yang berkaitan dengan tema penelitian.

Metode yang digunakan peneliti dalam pengumpulan data yaitu

a. Data primer

Data primer adalah data yang langsung didapatkan langsung melalui penelitian objek yang akan diteliti di lapangan. Didapatkan dengan cara melakukan penelitian secara langsung yaitu dengan menganalisis perubahan stroberi vakum dan tanpa vakum dengan beberapa parameter yang dilakukan dalam penelitian.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang mengacu pada informasi yang dikumpulkan dari sumber yang telah ada. Data sekunder ini merupakan data yang sifatnya mendukung keperluan data primer seperti buku-buku, artikel, literatur yang berkaitan dengan penelitian.

C. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan perlakuan yang diterapkan dalam penelitian. Dalam penelitian ini memberikan perlakuan kemasan yaitu buah segar vakum dan tanpa vakum dengan masing-masing 3 ulangan.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dapat diuji atau diukur yaitu perubahan fisik stroberi (*Fragaria x ananassa*). Perubahan fisik dan kimiawi dapat diukur menggunakan parameter tertentu. Parameter yang dilakukan pada penelitian ini:

- a) Warna buah
- b) Susut bobot
- c) pH (*Power of Hydrogen*)
- d) Kadar air

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dapat dikendalikan oleh peneliti yang bersifat tidak dapat dipengaruhi oleh faktor luar dan biasa digunakan untuk penelitian langsung dan penelitian eksperimen.

Pada penelitian ini variabel kontrol yang digunakan adalah:

1. Berat stroberi \pm 28 gram
2. Suhu *showcase* yaitu 10°C
3. Suhu pengeringan yaitu 105°C

D. Langkah-langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Menyiapkan buah stroberi yang di vakum dan tanpa vakum.
2. Mempersiapkan alat yang dibutuhkan untuk mengukur, yaitu kertas lakmus, *color reader*, timbangan digital.
3. Mengukur masing-masing buah dengan alat kertas lakmus, *color reader*, timbangan digital.
4. Oven selama 20 jam.
5. Melakukan pengamatan setiap 4 hari sekali.
6. Mencatat hasil pengamatan dalam bentuk tabel.

E. Rumus-rumus

- 1) Rumus Susut Bobot

$$\text{Susut bobot} = \frac{\text{bobot awal (gr)} - \text{bobot hari pengamatan (gr)}}{\text{bobot awal (gr)}} \times 100 \quad (1)$$

- 2) Rumus Kadar Air

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{bobot sebelum dikeringkan (gr)} - \text{bobot setelah dikeringkan (gr)}}{\text{bobot sebelum dikeringkan (gr)}} \times 100 \quad (2)$$

F. Analisis Data

Adapun Teknik pengolahan data yang digunakan adalah dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dua faktor. Faktor pertama yaitu perlakuan kemasan dengan 2 taraf yaitu vakum dan tanpa vakum. Sedangkan faktor kedua yaitu lama penyimpanan dengan 4 taraf yaitu 0, 4, 8, 12 hari. Data yang diperoleh kemudian ditabulasikan dengan Menyusun data kedalam tabel kemudian dihitung persentasenya. Untuk memudahkan pembacaan data maka dibuat grafik menggunakan Microsoft Excel 2019. Selain itu untuk mengetahui signifikansi stroberi dengan perlakuan vakum dan tanpa vakum maka dilakukan uji ANOVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

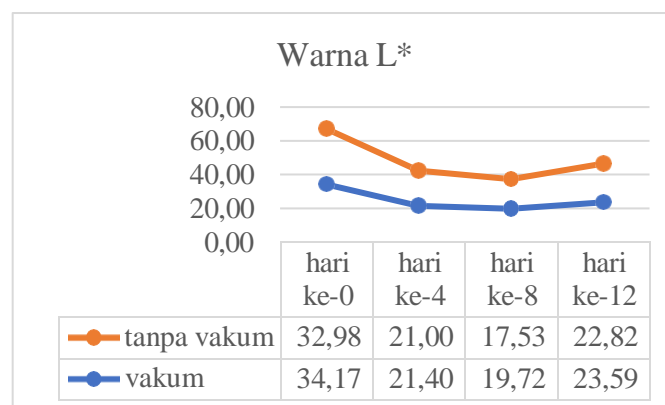
Analisis Buah Stroberi terhadap Warna L*a*b*, pH, Susut Bobot, Kadar Air

A. Analisis warna L*a*b*

Warna merupakan salah satu sifat yang dapat mempengaruhi konsumen dalam memilih produk, sehingga dalam penelitian ini dilakukan pengujian warna stroberi segar dalam lemari pendingin. Pengujian warna stroberi vakum dan tanpa vakum dilakukan dengan metode CIE L*a*b* menggunakan *color reader* yang meliputi warna L* (kecerahan), a* (kemerahan) dan b*(kekuningan) (Fadlilah dkk, 2022).

Warna L* (kecerahan)

Warna L* merupakan *parameter* untuk kecerahan dengan nilai 0-100. Nilai 0 merupakan indikator dari warna hitam, sedangkan warna 100 merupakan warna putih (Fadlilah dkk, 2022). Warna L* pada buah stroberi menurun karena beberapa faktor seperti kematangan, kebusukan, atau kerusakan. Ketika buah matang, terjadi perubahan warna yang dapat membuat nilai L* (kecerahan) menurun. Selain itu, ketika buah membusuk atau mengalami kerusakan, warna juga bisa menjadi lebih gelap, menyebabkan penurunan nilai L*. Secara detail pengaruh warna pada analisis stroberi dalam lemari pendingin selama 12 hari warna L* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Uji Warna L* Stroberi

Berdasarkan gambar 1 bahwa perubahan warna buah stroberi segar vakum dan tanpa vakum nilai L* cenderung menurun seiring dengan perubahan waktu, yang artinya cenderung berkurang tingkat kecerahannya atau dengan kata lain cenderung gelap seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Hal ini sejalan dengan penelitian Dirpan dkk, (2021) bahwa pada akhir penyimpanan mangga berada pada fase pematangan sehingga tingkat kecerahan mulai mengalami penurunan akibat terbentuknya pigmen warna baru selama proses pematangan serta perubahan warna akibat kerusakan.

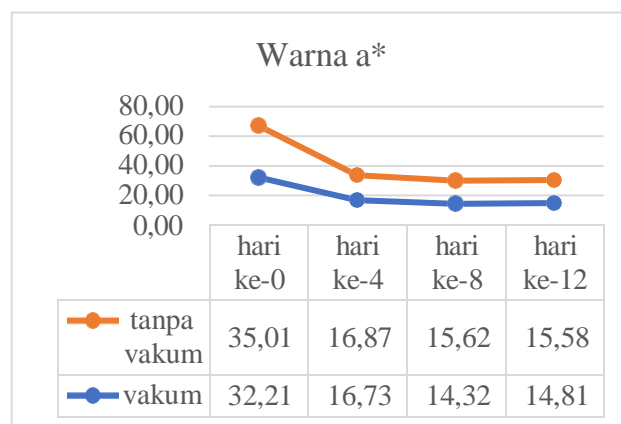
Tabel 1. Uji ANOVA warna L*

| Sumber Keragaman | SS | df | MS | F | P-value | F crit |
|--------------------|----------|----|----------|----------|---------|----------|
| Nilai tengah baris | 2,584022 | 1 | 2,584022 | 0,059939 | 0,81475 | 5,987378 |
| Nilai tengah kolom | 258,6635 | 6 | 43,11059 | | | |
| Total | 261,2475 | 7 | | | | |

Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa *F* tabel (0, 059939) lebih kecil dari *F* crit (5,987378) sehingga hipotesis nol (H_0) diterima dan H_1 ditolak. Maka nilai L^* pada buah stroberi vakum dan tanpa vakum tidak berbeda nyata secara signifikan berdasarkan perlakuan kemasan vakum dan tanpa vakum. Hasil dikatakan tidak signifikan karena nilai yang diperoleh >0.05 yang berarti H_0 diterima, sedangkan jika nilai <0.05 maka dapat dikatakan signifikan karena nilai H_0 di tolak yang berarti perlu adanya uji lanjut sedangkan dari penelitian yang dilakukan diperoleh nilai >0.05 maka tidak perlu adanya uji lanjut.

Warna a* (Kemerahan)

Nilai a^* menyatakan warna kromatik campuran merah sampai hijau. Nilai $+a$ (positif) untuk kromatik merah dengan kisaran nilai 0 sampai 100. Sedangkan nilai $-a$ (negatif) menunjukkan warna kromatik hijau dengan kisaran nilai -80 sampai 0 (Nufus T. dkk, 2023). Hasil warna a^* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Uji Warna a^* Stroberi

Berdasarkan gambar 2 bahwa perubahan warna buah stroberi segar vakum dan tanpa vakum nilai a^* cenderung menurun seiring dengan perubahan waktu, yang artinya cenderung berkurang tingkat kemerahan atau dengan kata lain perubahan warna menuju warna hijau.

Warna a^* pada buah stroberi cenderung menurun dikarenakan efek pendinginan yang memperlambat aktifitas enzim dan proses oksidasi yang dapat mengurangi perubahan warna pada buah tersebut. Hal ini membuat stroberi tetap terlihat segar dan mempertahankan warna merahnya lebih lama.

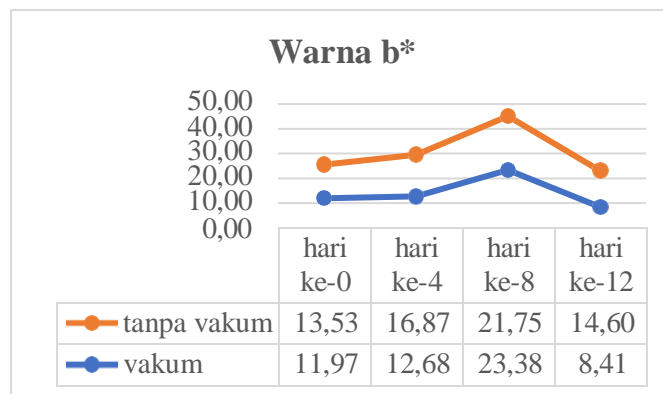
Tabel 2. Uji ANOVA Warna a^*

| Sumber Keragaman | SS | Df | MS | F | P-value | F crit |
|--------------------|----------|----|----------|---------|----------|----------|
| Nilai tengah baris | 3,137513 | 1 | 3,137513 | 0,03848 | 0,850958 | 5,987378 |
| Nilai tengah kolom | 489,2206 | 6 | 81,53677 | | | |
| Total | 492,3581 | 7 | | | | |

Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa F tabel (0,03848) lebih kecil dari F crit (5,987378) sehingga hipotesis nol (H_0) diterima dan H_1 ditolak. Maka nilai a^* pada buah stroberi vakum dan tanpa vakum tidak berbeda nyata secara signifikan dikarenakan hasil uji menunjukkan bahwa perbedaan antara nilai a^* pada buah stroberi yang di vakum dan tanpa vakum tidak signifikan secara statistik. Hal ini sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Azrita dkk, (2019) bahwa nilai a^* pada label indikator warna mengalami penurunan selama masa penyimpanan. Hal itu menunjukkan warna pada label indikator cenderung berwarna hijau dari hari ke hari.

Warna b^* (Kekuningan)

Warna b^* merupakan parameter dari warna kekuningan. Nilai b^* menunjukkan warna campuran antara warna biru sampai kuning dengan nilai $+b$ dari 0 sampai 70 untuk warna kuning, sedangkan nilai $-b$ dari 0 sampai -70 untuk warna biru (Nufus dkk, 2023) yang berarti nilai b^* menunjukkan nilai *negative* berarti perubahan warna menuju biru dan nilai positif berarti perubahan warna menuju kuning. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, perubahan rata-rata nilai b^* untuk warna stroberi sedar vakum dan tanpa vakum pada lemari pendingin ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Uji Warna b* Stroberi

Berdasarkan Gambar 3 bahwa perubahan warna buah stroberi segar vakum dan tanpa vakum nilai b* cenderung naik seiring dengan perubahan waktu, yang artinya cenderung berwarna kuning atau dengan kata lain perubahan warna menuju warna biru. Warna biru pada buah stroberi bisa naik karena disimpan dalam lemari pendingin karena suhu yang rendah dapat memperlambat proses pematangan. Hal ini menyebabkan pigmen biru (*anthocyanin*) yang terdapat pada buah stroberi menjadi lebih terlihat.

Tabel 3. Uji ANOVA Warna b* Buah Stroberi

| Sumber Keragaman | SS | df | MS | F | P-value | F crit |
|--------------------|----------|----|----------|----------|----------|----------|
| Nilai tengah baris | 13,26888 | 1 | 13,26888 | 0,482703 | 0,513192 | 5,987378 |
| Nilai tengah kolom | 164,9322 | 6 | 27,4887 | | | |
| Total | 178,2011 | 7 | | | | |

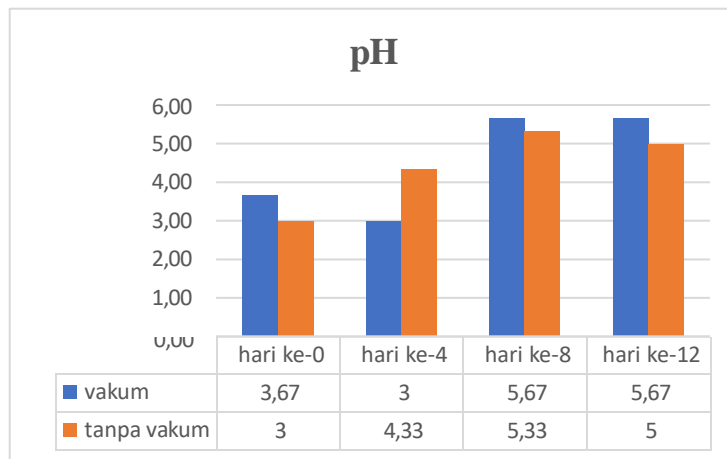
Berdasarkan hasil di atas menunjukkan bahwa *F* tabel (0,482703) lebih kecil dari *F* crit (5,987378) sehingga hipotesis nol (H_0) diterima dan H_1 ditolak. Maka nilai b* pada buah stroberi vakum dan tanpa vakum tidak berbeda nyata secara signifikan, karena suhu rendah dan lingkungan yang terkendali dalam lemari pendingin dapat memperlambat proses perubahan warna pada buah stroberi.

B. Analisis Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan bakteri hal ini mempengaruhi tinggi rendahnya densitas bakteri yang dihasilkan. Nilai pH minimum dan maksimum untuk pertumbuhan bakteri pada umumnya yaitu 4-9, namun pH yang paling optimal berkisar antara 6,5-7,5. pH sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan

bakteri karena berkaitan dengan aktivitas enzim yang dibutuhkan oleh bakteri untuk mengkatalisis reaksi-reaksi yang berhubungan dengan pertumbuhan bakteri (Fajar I., 2022).

Secara detail pengaruh pH pada analisis stroberi dalam lemari pendingin selama 12 hari dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik pH buah Stroberi

Pada gambar 4. menunjukkan pH buah stroberi vakum selama penyimpanan mengalami kenaikan yaitu dari hari pertama sebesar 3,67 ke hari ke-4 yaitu 3, sedangkan nilai pH tertinggi pada kemasan buah stroberi vakum pada hari ke 8 dan 12 yaitu 5,67. Nilai pH terendah pada kemasan tanpa vakum (3) terdapat pada hari pertama dan nilai pH tertinggi pada kemasan vakum pada hari ke 8 (5,33). Penggunaan kemasan plastik dengan 2 perlakuan mempengaruhi nilai pH, penggunaan kemasan plastik dengan perlakuan vakum menghasilkan pH lebih tinggi dari kemasan plastik tanpa vakum dikarenakan pada kondisi vakum, bakteri *aerob* yang tumbuh jumlahnya relatif kecil dibanding dalam kondisi tidak vakum. Hasil nilai pH kemudian diuji menggunakan *Excel* Statistik dengan hasil seperti Tabel 4.

Tabel 4. Uji ANOVA pH buah stroberi menggunakan kertas lakmus.

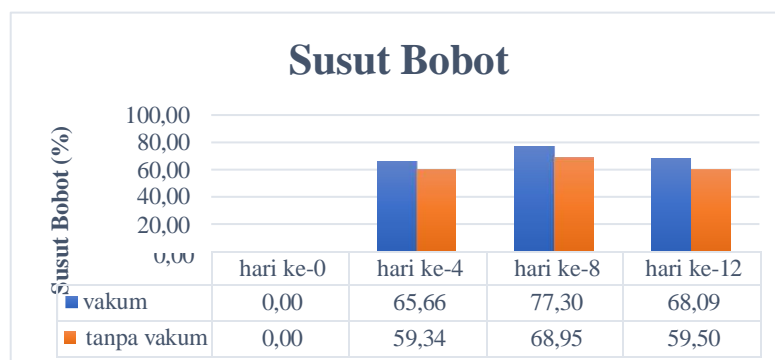
| Sumber Keragaman | SS | df | MS | F | P-value | F crit |
|--------------------|----------|----|----------|----------|----------|----------|
| Nilai tengah baris | 0,177778 | 1 | 0,177778 | 0,130081 | 0,727686 | 5,317655 |
| Nilai tengah kolom | 10,93333 | 8 | 1,366667 | | | |
| Total | 11,11111 | 9 | | | | |

Berdasarkan hasil di atas menunjukkan bahwa F tabel (0,130081) lebih kecil dari F_{crit} (5,317655) sehingga hipotesis nol (H_0) diterima dan H_1 ditolak. Maka nilai pH pada buah stroberi vakum dan tanpa vakum tidak berbeda nyata secara signifikan. Hal ini sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Bait dkk (2023) bahwa nilai pH pada buah melon yang dibekukan makin naik selama penyimpanan, namun tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Karena dilihat pada hari ke-6 nilai pH meningkat menjadi 6,9. Hal ini diduga karena buah melon yang dibekukan, dikeluarkan dari *freezer* atau lemari es pada suhu ruang yang tidak menentu, sehingga es dari buah melon mencair dan menghasilkan banyak air, hal tersebut yang menyebabkan pH pada hari ke-6 mengalami kenaikan. Faktor lain yang mempengaruhi perubahan pH termasuk lamanya penyimpanan, reaksi enzimatik, dan perkembangan mikroba. Perubahan dalam bentuk dan ukuran kristal juga dapat mempengaruhi tingkat keasaman buah.

C. Analisis Susut Bobot

Susut bobot didefinisikan sebagai penurunan bobot suatu bahan setelah mengalami penyusutan. Terjadinya susut bobot selama penyimpanan menunjukkan adanya penurunan mutu buah yang disebabkan oleh berlangsungnya proses transpirasi dan respirasi selama penyimpanan (Iswara dkk, 2023). Perhitungan susut bobot dilakukan untuk mengetahui penyusutan buah stroberi yang diberi perlakuan dari awal penyimpanan hingga akhir penyimpanan. Buah stroberi di timbang satu per satu setiap perlakuan dan ulangan yang dicatat berdasarkan plastik yang telah diberi tanda. Data susut bobot diperoleh dari buah stroberi yang sama.

Secara detail susut bobot pada buah stroberi pada lemari pendingin dalam 12 hari dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik Susut Bobot Buah Stroberi

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa susut bobot buah stroberi dalam kemasan plastik vakum mengalami susut bobot terbesar dibandingkan buah stroberi tanpa vakum. Peningkatan susut bobot buah disebabkan oleh proses transpirasi atau terlepasnya air dalam bentuk uap melalui permukaan kulit yang terjadi selama masa penyimpanan (Ifmalinda dkk, 2023).

Dari hasil tersebut juga diketahui stroberi vakum memiliki susut bobot yang lebih besar dibandingkan tanpa vakum. Hal tersebut terjadi karena udara di dalam bahan dikurangi saat dipanaskan dalam lingkungan vakum. Ketika bahan dipanaskan dan udara di dalamnya dihilangkan, volume bahan berkurang, sehingga menyebabkan susut bobot yang lebih besar dibandingkan jika udara tidak dihilangkan. Dengan demikian, perubahan volume bahan yang lebih signifikan menghasilkan susut bobot yang lebih besar dalam kondisi vakum. Hasil nilai susut bobot kemudian diuji menggunakan *Excel* Statistik dengan hasil seperti Tabel 5.

Tabel 5. Uji ANOVA susut bobot buah stroberi selama penyimpanan

| Sumber Keragaman | SS | df | MS | F | P-value | F crit |
|--------------------|----------|----|----------|----------|----------|----------|
| Nilai tengah baris | 67,56272 | 1 | 67,56272 | 0,059732 | 0,815064 | 5,987378 |
| Nilai tengah kolom | 6786,612 | 6 | 1131,102 | | | |
| Total | 6854,175 | 7 | | | | |

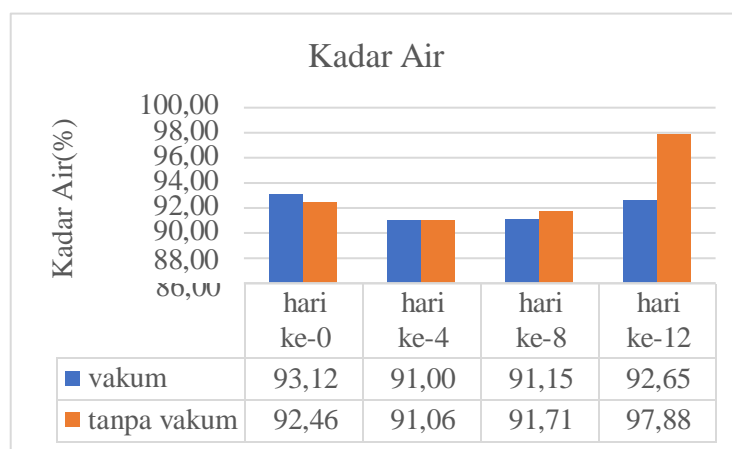
Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa F tabel ($0,059732$) lebih kecil dari F crit ($5,987378$) sehingga hipotesis nol (H_0) diterima dan H_1 ditolak. Maka nilai susut bobot pada buah stroberi vakum dan tanpa vakum tidak berbeda nyata secara signifikan. Hasil ini tidak sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Hutajulu dkk, (2018) dengan perlakuan tanpa kemasan, kemasan mika, dan kemasan *Styrofoam*. Hasil analisis statistika pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pengemasan berpengaruh sangat nyata terhadap susut bobot buah pada penyimpanan hari pertama dan hari kedua.

D. Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen (Aditya, 2021). Salah satu metode untuk menurunkan kadar air bahan adalah proses pengeringan. Kadar air yang tinggi dapat menurunkan mutu dari buah stroberi.

Pengambilan nilai kadar air buah stroberi dilakukan dengan mengukur langsung kadar air buah stroberi. Kadar desikator selama kurang lebih 15 menit. Timbang sampel lalu masukan dalam cawan dan dikeringkan dalam *oven* selama 20 jam. Langkah pengeringan dilakukan dengan cara cawan yang sudah bersih, kemudian dikeringkan dalam *oven* pada suhu 105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan menggunakan desikator selama 15 menit dan timbang menggunakan timbangan digital.

Hasil kadar air buah stroberi yang telah dikeringkan mengalami perbedaan kadar air, hal ini dapat dilihat pada analisis kadar air buah stroberi yang disajikan sebagai berikut:



Gambar 6. Grafik Kadar Air Buah Stroberi

Berdasarkan gambar grafik 6. hasil analisis kadar air buah stroberi pada perlakuan lama waktu pengeringan menggunakan *oven* selama 20 jam dapat dilihat bahwa kadar air buah stroberi selama 12 hari penyimpanan menunjukkan naik turun atau perubahannya tidak tetap.

Kadar air buah dalam kemasan tanpa vakum naik karena terjadi proses respirasi yang masih berlangsung pada buah. Meskipun buah telah dipanen, proses respirasi tetap berlanjut dan menghasilkan gas-gas seperti karbondioksida dan uap air. Uap air ini dapat terperangkap di dalam kemasan, menyebabkan peningkatan kadar air relatif di sekitar buah dalam kemasan tersebut. Selain itu, jika ada buah yang mulai membusuk di dalam kemasan, proses perombakan kimia yang terjadi dapat membebaskan lebih banyak air ke dalam udara di sekitarnya, yang dapat meningkatkan kadar air buah secara keseluruhan dalam kemasan. Sedangkan kadar air buah pada kemasan tanpa vakum itu turun dapat terjadi karena terjadinya penguapan air dari permukaan buah ke udara di sekitarnya. Kemasan tanpa vakum

untuk mengurangi tekanan udara disekitar buah, air dapat menguap ke udara, menyebabkan penurunan kadar air dalam buah tersebut.

Jika kadar air pada buah kemasan vakum naik dapat terjadi karena tekanan rendah di dalam kemasan vakum dapat memungkinkan buah menyerap lebih banyak air dari lingkungan sekitarnya. Ketika tekanan di dalam kemasan turun, buah akan cenderung menyerap air tambahan yang mungkin ada di udara di sekitarnya atau yang dilepaskan oleh buah itu sendiri, menyebabkan peningkatan kadar air dalam buah. Sedangkan kadar air buah dalam kemasan vakum itu turun dapat terjadi karena tekanan udara di dalam kemasan dikurangi secara signifikan. Akibatnya, kadar air buah dalam kemasan vakum cenderung turun karena penguapan air dari permukaan buah ke dalam ruang hampa di dalam kemasan. Proses ini memperlambat pertumbuhan mikroorganisme dan memperpanjang masa simpan buah.

Tabel 6. Uji ANOVA kadar air menggunakan oven selama 20 jam

| Sumber Keragaman | SS | df | MS | F | P-value | F crit |
|--------------------|----------|----|----------|----------|----------|----------|
| Nilai tengah baris | 3,377641 | 1 | 3,377641 | 0,621476 | 0,460502 | 5,987378 |
| Nilai tengah kolom | 32,6092 | 6 | 5,434866 | | | |
| Total | 35,98684 | 7 | | | | |

Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa F tabel (0,621476) lebih kecil dari F crit (5,987378) sehingga hipotesis nol (H_0) diterima dan H_1 ditolak. Maka nilai kadar air pada buah stroberi vakum dan tanpa vakum tidak berbeda nyata secara signifikan. Hasil ini sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurhayati, (2021) bahwa tidak ditemukan aadanya perbedaaan kadar air drip selama periode penyimpanan 4 minggu ($p > 0,05$). Setelah penyimpanan beku, air dalam rumput laut mudah keluar dari dalam talusnya. Hal yang sama juga ditemukan pada produk buah dan sayuran. Pada proses pembekuan, cairan dalam sel akan membentuk kristal es dan akan keluar dari dalam sel saat produk di-*thawing*.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

- a. Pengemasan vakum dan tanpa vakum tidak mempengaruhi umur simpan stroberi segar dalam lemari pendingin melalui beberapa parameter:

1) Stroberi yang dikemas vakum dapat mempertahankan warna $L^*a^*b^*$ buah stroberi. Oksidasi menyebabkan perubahan warna lebih lambat terjadi karena minimnya oksigen. Dan kadar air pada kemasan vakum lebih baik karena dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang merusak.

2) Sedangkan pengaruh pH buah stroberi tanpa vakum lebih baik selama penyimpanan, hal ini mengindikasikan kondisi buah yang lebih baik dan lebih sedikit stres selama penyimpanan. Dan pengaruh kemasan tanpa vakum terhadap susut bobot buah stroberi lebih baik karena dapat mempertahankan susut bobotnya dan mengurangi risiko tekanan berlebih.

Hasil perlakuan stroberi vakum dan tanpa vakum dalam lemari pendingin menunjukkan tidak berbeda nyata secara signifikan. Artinya, perlakuan dengan vakum tidak memberikan peningkatan yang berarti pada umur simpan stroberi dibandingkan dengan perlakuan tanpa vakum. Oleh karena itu, stroberi yang disimpan dengan metode vakum dan tanpa vakum cenderung memiliki umur simpan yang serupa dalam kondisi lemari pendingin

DAFTAR PUSTAKA

- Ariefin, M. N. dkk, (2023). Pengaruh Pengemasan terhadap Lama Simpan Produk Hortikultura. *CIWAL: Jurnal Pertanian*, 2(1), 56-61.
- Hanafi, S., Limonu, M., & Maspeke, P. N. (2021). Studi Penggunaan Kemasan Vakum Dan Non Vakum Terhadap Mutu Olahan Bola Singkong Sagela (Hot Boss) Pada Penyimpanan Beku. *Jambura Journal of Food Technology*, 3(1), 10-18.
- Iswara dkk, (2023). Pengaruh Kondisi Penyimpanan terhadap Susut Bobot, Tekstur, dan Warna Pisang Kepok Kuning (*Musa acuminata balbisiana Colla*): *Effect of Storage Conditions on Weight Loss, Texture, and Color of Yellow Kepok Bananas (Musa acuminata balbisiana Colla)*. *Jurnal Agrifoodtech*, 2(1), 1-6.
- Nugraheni, L. S., Utami, R., & Siswanti, S. (2020). Pengaruh *Virgin Coconut Oil* (VCO) terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Mikrobiologi *Strawberry (Fragaria x ananassa)* Selama Penyimpanan. *TEKNOTAN*, 14(1), 7-16.