

Pengaruh Perbedaan Suhu dan Jenis Kemasan Plastik terhadap Kesegaran Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) selama Penyimpanan Dingin

*The Influence of Differences Temperature and Plastic Packaging Type Towards Level of Freshness Chickpeas (*Phaseolus Vulgaris* L) during Cold Storage*

Tude Popo Pranata, Ida Ayu Rina Pratiwi Pudja*, Pande Ketut Diah Kencana

Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia

*email: rinapratiwipudja@unud.ac.id

ABSTRAK

Buncis merupakan salah satu jenis sayuran polong yang mudah mengalami respirasi, sehingga mempengaruhi kesegaran produk dan menyebabkan penurunan kualitas produk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan suhu dan jenis kemasan plastik (PP dan PE) terperforasi terhadap kesegaran buncis untuk mendapatkan perlakuan terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu suhu penyimpanan dan faktor kedua yaitu jenis kemasan. Faktor pertama terdiri dari suhu 6 °C, 8 °C, dan 10 °C. Faktor kedua terdiri dari jenis kemasan plastik PP dan plastik PE dengan 8 jumlah lubang terperforasi berdiameter 5 mm serta ukuran plastik 11,4 cm x 24 cm yang disimpan selama 15 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tunggal suhu berpengaruh nyata terhadap susut bobot, total padatan terlarut, warna L a b, mutu visual, organoleptik tekstur, organoleptik aroma, dan penerimaan keseluruhan. Perlakuan tunggal jenis kemasan berpengaruh nyata terhadap susut bobot, total padatan terlarut, dan uji kesegaran. Interaksi antara jenis kemasan dengan suhu berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut, warna L dan b, dan uji kesegaran (mutu visual, tekstur, aroma, dan pengamatan keseluruhan). Berdasarkan DMRT perlakuan (99lastic PE dan suhu 6 °C) merupakan penyimpanan dingin terbaik, karena penyusutan bobot terkecil sebesar 6,74%, penggelapan warna (a) sebesar -0,66, penguningan warna (b) sebesar 1,61 dan penurunan nilai rata-rata uji kesegaran terbaik sebesar 0,94 sampai hari ke-15.

Kata kunci: *buncis, jenis kemasan, penyimpanan dingin, tingkat kesegaran*

ABSTRACT

Chickpeas are a type of legume that is easily respired, thus affecting the freshness of the product and causing a decrease in product quality. This study was to determine the effect of temperature differences and the type of perforated plastic packaging (PP and PE) on the freshness of green beans to get the best treatment. This study used a factorial randomized block design with two treatment factors. The first factor consisted of a temperature of 6 °C, 8 °C, and 10 °C. The second factor consisted of PP and PE plastic packaging types with eight perforated holes with 5 mm diameter and a plastic size of 11.4 cm x 24 cm that stored for 15 days. The results showed that the single treatment of temperature had a noticeable effect on the weight, the texture, total dissolved solids, the color L a b, the visual quality, 99lastic99ptic texture, 99lastic99ptic aromas, and overall reception. While the single treatment of packaging types has a real effect on weight shrinkage, total dissolved solids, and freshness tests. The interaction between packaging types and temperature has a noticeable effect on total dissolved solids, L and b colors, and freshness tests (visual quality, texture, aroma, and overall observation). Based on DMRT treatment (PE plastic and temperature 6 °C) is the best cold storage, because the smallest weight shrinkage by 6.74%, embezzlement of color (a) by -0.66, color yellowing (b) by 1.61 and decrease in the average value of the best freshness test by 0.94 until the 15th day.

Keywords: *chickpeas, cold storage, freshness level, packaging type*

PENDAHULUAN

Sayuran merupakan produk pertanian strategis yang ketersediaannya di Indonesia berlimpah sepanjang tahun. Konsumsi sayuran masyarakat Indonesia sendiri selalu meningkat dari tahun ke tahun. Salah satu komoditas sayuran tersebut yaitu buncis

(Widaningrum *et al.*, 2008). Buncis merupakan salah satu jenis tanaman sayuran polong yang memiliki banyak kegunaan. Sebagai bahan sayuran, polong buncis dapat dikonsumsi dalam keadaan muda atau dikonsumsi bijinya. Buncis memiliki kandungan nilai gizi yang lengkap dengan kadar mineral berupa

kalsium sebesar 6,5 gr/ 100 gr bahan yang dapat dimakan (Cahyono, 2014). Produktivitas buncis Nasional tahun 2013 baru mencapai 10,88 ton/ha dengan luas panen 30,049 ha dan pada tahun 2014 adalah 11,11 ton/ha dengan luas panen sedikit menurun menjadi 28,632 ha (BPS, 2014). Meskipun terjadi peningkatan produksi sebesar 0,23% namun luas panen mengalami penurunan sebesar 1,417 ha akibat jumlah penduduk Indonesia yang mengalami penambahan setiap tahunnya. Namun kenyataannya, penyediaan buncis dan konsumsi per kapita tidak banyak berubah. Bertambahnya jumlah penduduk yang disertai dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pemenuhan gizi, mengakibatkan permintaan buncis mengalami kenaikan (Hodiyah *et al.*, 2007).

Buncis termasuk dalam sayuran hortikultura dimana mempunyai potensi yang baik untuk dikembangkan. Seperti sayuran pada umumnya, buncis setelah dipanen masih akan mengalami respirasi, respirasi berpengaruh besar terhadap tingkat kesegaran produk sehingga akan berpengaruh dan menyebabkan adanya penurunan kualitas pada produk. Permasalahannya buncis mudah mengalami kerusakan setelah panen dan disertai dengan lingkungan yang kurang baik. Cara pemanenan yang kurang baik akan mengakibatkan kerusakan mekanik terhadap mutu sayuran buncis. Pengemasan dengan plastik adalah salah satu cara untuk memperlambat laju respirasi untuk produk hortikultura seperti buah dan sayuran segar (Pantastico, 1997). Film kemasan yang baik untuk penyimpanan produk segar buah dan sayuran adalah film kemasan yang mempunyai permeabilitas terhadap CO₂ lebih tinggi dibandingkan permeabilitas terhadap O₂, sehingga akumulasi CO₂ akibat respirasi lebih sedikit daripada penyusutan O₂ (Suhelmi, 2007). Buncis adalah produk yang mempunyai daya tahan yang terbatas sebelum terjadinya pembusukan. Untuk itu ada berbagai cara yang dapat dilakukan untuk memperpanjang masa simpan buncis agar bisa sampai ketangan konsumen masih dalam keadaan segar atau layak digunakan (Darmawati, 2010). Salah satu cara yaitu melalui proses pengemasan dan penyimpanan dalam suhu dingin. Bahan pengemas yang digunakan pada penelitian ini adalah 100lastic PP dan 100lastic PE karena plastik tersebut lebih kuat dan memiliki permeabilitas uap air rendah. Sedangkan penggunaan suhu dingin bertujuan untuk menghambat laju respirasi, sehingga buncis mampu mempertahankan kesegaran dalam waktu yang lebih lama. Pengemasan dengan plastik di Indonesia sudah sangat mendominasi industri makanan. Hal tersebut dikarenakan plastik memiliki beberapa kelebihan fisik jika dibandingkan dengan bahan pengemas lainnya yaitu; harga relatif murah, ringan, kuat, tidak menimbulkan karat, dapat dibentuk berbagai rupa dan

biaya transportasi yang diperlukan cukup murah. Sifat yang harus dimiliki oleh suatu bahan pengemas antara lain tahan terhadap cuaca, benturan, dan bahan kimia. Menurut (Mamonto *et al.*, 2020; Lamona *et al.*, 2015) kemasan jenis LDPE dan PP pada suhu 8, 14°C memberikan hasil paling baik selama 9 hari penyimpanan. Karena memberikan susut bobot terkecil dengan penampakan fisik masih segar dan keras serta perubahan warna menjadi hijau kekuningan pada daun. Kemasan plastik LDPE dan PP memberikan hasil baik yang dapat digunakan untuk penyimpanan selada dengan umur simpan lebih lama.

Handayani (2008) menunjukkan desain kemasan terbaik adalah plastik PP (polypropilen) dengan empat lubang berdiameter 5 mm yang disimpan pada suhu 5 °C, dengan kondisi tersebut dapat mempertahankan kualitas jamur tiram putih hingga 12 hari. Begitupun, Waryat dan Handayani (2020) menunjukkan bahwa sayuran pakcoy masih memiliki karakteristik yang baik setelah disimpan selama tujuh hari pada suhu dingin dan dikemas dengan 100lastic PP dan PE, pada 100lastic PP dan PE hanya mengalami perubahan berat sebesar 5,84% dan 5,73%, sedangkan pada kemasan *wrapping plastic*, koran dan control mengalami perubahan bobot yang lebih signifikan. Menurut penelitian Ariestiani (2012), jumlah perforasi yang terbaik untuk kemasan buncis yaitu dengan jumlah lubang-lubang perforasi yang lebih banyak dibandingkan tomat yaitu 8 lubang karena buncis memiliki kecepatan respirasi yang tinggi dan sensitif terhadap kerusakan anaerob. Walaupun kecepatan respirasinya tinggi, tetapi jika jumlah lubang perforasinya berlebihan misalnya 12 lubang, maka akan mengakibatkan kebusukan pada buncis tersebut. Buncis adalah produk yang mempunyai daya tahan yang terbatas sebelum terjadinya pembusukan/kerusakan. Untuk itu ada berbagai cara yang dapat dilakukan untuk memperpanjang masa simpan buncis agar bisa sampai ketangan konsumen masih dalam keadaan segar/layak digunakan. Salah satu cara yaitu melalui proses pengemasan dan penyimpanan dalam suhu dingin.

Penyimpanan produk dengan suhu 6°C-10°C merupakan suhu yang relatif baik untuk penyimpanan produk hortikultura, suhu 11°C-15°C merupakan suhu dimana produk akan lebih cepat mengalami proses respirasi (Utama & Antara, 2013; Jayadi dkk., 2016). Muchtadi (1992) menyatakan penyimpanan bahan pada suhu rendah merupakan cara yang efektif untuk memperpanjang umur simpan bahan segar, karena dengan cara ini dapat mengurangi kegiatan respirasi, proses penuaan, dan pertumbuhan mikroorganisme (Lapanga. dkk., 2020; Mastini *et al.*,

2015; Putri dkk., 2020). Untuk itu dilakukan penelitian pengemasan buncis dengan menggunakan plastik PP dan PE, yang disimpan pada suhu dingin 6°, 8°, 10°. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh perbedaan suhu 6,8,10°C dan jenis kemasan plastik PP dan PE terperforasi terhadap kesegaran buncis. Selain itu, juga untuk mengetahui perlakuan terbaik yang dapat mempertahankan kesegaran buncis pada kondisi penyimpanan dingin.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober sampai Desember 2020 di Laboratorium Pascapanen, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah buncis yang diperoleh dari desa Gobleg Singaraja. Bahan pengemas yang digunakan yaitu plastik pengemas jenis PP dan PE dengan 8 jumlah lubang terperforasi, dengan diameter 5 mm. Ukuran plastik 11,4 cm x 24 cm menyesuaikan dengan kuantitas buncis yaitu 100 gram. Alat yang digunakan adalah alat tekstur analyzer (pengukur kekerasan), sealer, timbangan, pisau, *colorimeter*, *blender*, paku, korek gas, lilin, *show case* dan *refractometer*.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor, faktor pertama yaitu suhu penyimpanan dan faktor kedua yaitu jenis kemasan.

S1P0 = suhu 6 °C tanpa kemasan

S2P0 = suhu 8 °C tanpa kemasan

S3P0 = suhu 10 °C tanpa kemasan

S1P1 = suhu 6 °C kemasan 101lastic PP

S2P1 = suhu 8 °C kemasan 101lastic PP

S3P1 = suhu 10 °C kemasan 101lastic PP

S1P2 = suhu 6 °C kemasan 101lastic PE

S2P2 = suhu 8 °C kemasan 101lastic PE

S3P2 = suhu 10 °C kemasan 101lastic PE

Untuk setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga akan diperoleh $3 \times 9 = 27$ unit percobaan dan dilakukan penyimpanan selama 15 hari. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Pelaksanaan Penelitian

Penerimaan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buncis yang diperoleh dari petani di Desa Gobleg, Kecamatan Banjar, Kabupaten Buleleng.

Sortasi

Buncis disortasi sehingga diperoleh ukuran panjang 19 cm, dengan diameter yang seragam dimana buncis berwarna hijau muda segar.

Perforasi

Plastik PP dan PE dengan terperforasi 8 lubang dengan diameter 5 mm yaitu menggunakan paku dengan diameter 5 mm, selanjutnya paku dipanaskan untuk melubangi plastik PP dan PE.

Pengemasan

Buncis dikemas menggunakan plastik PP dan PE dengan 8 lubang dengan diameter lubang 5 mm, dengan volume 101lastic 900 ml. Plastik ditutup rapat dengan sealer untuk mencegah masuknya dan keluarnya gas O₂ dan CO₂ secara bebas.

Penyimpanan

Buncis yang tanpa kemasan dan yang dikemas dengan plastik PP dan PE sesuai perlakuan dimasukan ke dalam show case dengan suhu 6 °C, 8 °C, 10 °C. Penyimpanan ini dilakukan selama 15 hari dan diamati setiap 3 hari sekali.

Parameter Yang Diamati

Susut Bobot

Perubahan susut bobot dapat dicari dengan menimbang bahan pada lama waktu penyimpanan tertentu, kemudian dibandingkan dengan bobot awal sebelum penyimpanan. Alat yang digunakan yaitu timbangan analitik. Untuk menghitung susut bobot sebagai berikut.

$$\text{Susut bobot}(\%) = \frac{A-B}{A} \times 100\% \quad [1]$$

Dimana :

A = Berat awal sebelum disimpan

B = Berat akhir setelah disimpan

Tekstur

Uji fisik tekstur buncis dilakukan dengan alat pengukur tekstur yaitu alat Texture Analyzer dengan merk TA XT PLUS, sampel buncis kemudian diletakkan pada salah satu tangan dan tangan yang lagi satu menekan alat pada permukaan buncis sampai berlubang. Beban yang terbaca pada skala menunjukkan kekerasan pada buncis. Satuan dari nilai kekerasan buncis adalah kg/cm². Pengukuran ini dilakukan tiga kali pada masing masing buncis pada tempat yang berbeda (ujung, tengah, dan pangkal) dalam satu kemasan, selanjutnya diambil rata-rata dari hasil pengukuran tersebut.

Total Padatan Terlarut

Pengukuran total padatan terlarut dengan alat digital refractometer. Sebelum alat digunakan, terlebih dahulu di kalibrasi dengan cara meneteskan aquades pada permukaan prisma refractometer dan muncul

angka (0), kemudian dibersihkan dengan tisu. Buncis yang sudah dihaluskan kemudian diambil dan diletakkan diatas kertas saring dan diteteskan pada prisma *refractometer* kemudian tekan tombol start. Setelah itu alat akan bekerja secara otomatis sehingga muncul angka. Nilai total padatan terlarut dinyatakan dalam obrix. Pengukuran total padatan terlarut dilakukan setiap 3 hari sekali.

Warna

Pengukuran warna diukur menggunakan nilai *color difference* dengan aplikasi *colorimeter research lab tools* versi 3.5.2. nilai yang digunkana dalam analisis data adalah nilai *color difference* yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Rhim *et al.*, 1999)

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

ΔE^* adalah perbedaan warna total dan ΔL^* Δa^* dan Δb^* adalah perbedaan warna dari nilai L^* a^* b^* . Untuk mengamati warna pada buncis dilakukan pengamatan melalui tiga titik yaitu ujung buncis, tengah, dan pangkal buncis kemudian diratakan.

Tingkat Kesegaran

Untuk menguji tingkat kesegaran buncis dilakukan dengan uji skor. Pada saat pengujian ini panelis diminta untuk memberikan tanggapan terhadap skor tingkat kesegaran dari buncis. Sampel disajikan secara acak setelah diberi kode tertentu dari perlakuan yang dikerjakan. Dalam analisis statistik, skala skor ditransformasikan menjadi skala numerik. Rentangan numerik pada skala skor yaitu 1 sampai 5 (Soekarto,

1985). Untuk kriteria dan nilai skala numerik dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Kriteria dan skala numerik untuk uji skor

Kriteria	Skala numerik
Segar sekali	5
Segar	4
Agak segar	3
Agak layu	2
Layu	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Susut Bobot

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam didapatkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan (6°C, 8°C, dan 10°C) dan pengemasan (tanpa, PP, dan PE) memiliki pengaruh nyata terhadap susut bobot Buncis (*Phaseolus vulgaris L*) pada penyimpanan selama 15 hari. Pada hari ke-0 suhu dan jenis kemasan tidak berpengaruh nyata terhadap susut bobot Buncis (*Phaseolus vulgaris L*) karena memiliki nilai lebih besar dari 0,05. Selanjutnya, jenis kemasan pada hari ke-3 sampai hari ke-15 berpengaruh nyata terhadap susut bobot Buncis (*Phaseolus vulgaris L*) karena memiliki nilai lebih kecil dari 0,05; sedangkan suhu dan interaksi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap susut bobot Buncis (*Phaseolus vulgaris L*) selama 15 hari penyimpanan. Kemudian, pada hari ke-6 suhu berpengaruh nyata terhadap susut bobot Buncis (*Phaseolus vulgaris L*) karena memiliki nilai lebih kecil dari 0,05. Grafik susut bobot pada pengamatan buncis dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Hasil Uji *Duncan's Multiple Range Test* terhadap susut bobot buncis

Perlakuan	H-0	H-3	H-6	H-9	H-12	H-15
S1P0	0% a	6,6% ab	24,6% a	26,6% a	31,4% a	36,8% a
S2P0	0% a	6,8% a	20,1% a	24,6% a	29,7% a	36,5% a
S3P0	0% a	7,5% a	13% b	18,2% b	24,2% a	31,2% a
S1P1	0% a	1,9% ab	5,2% c	5,7% c	7,8% b	10% b
S2P1	0% a	2,4% b	4% c	6,2% c	7,8% b	10,2% b
S3P1	0% a	2% b	3,5% c	4,9% c	6,1% b	7,8% b
S1P2	0% a	2,2% ab	4,2% c	4,7% c	6,2% b	6,7% b
S2P2	0% a	2,4% b	5,1% c	6,1% c	8,4% b	11,3% b
S3P2	0% a	2,1% b	4,1% c	5,3% c	6,6% b	8,6% b

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Tabel 2 menunjukkan nilai dari susut bobot buncis selama penyimpanan dapat dilihat bahwa pada penyimpanan hari ke-3 perlakuan S1P0, S2P0, dan S3P0 yang tidak dikemas meningkat 102lastic hingga sampai hari ke-15 dengan persentase penyusutan bobot tertinggi dimiliki oleh perlakuan S1P0 (tanpa kemasan pada suhu 6 °C) dan S2P0 (tanpa kemasan pada suhu 8 °C), sedangkan perlakuan lainnya

memiliki bobot yang menyusut kurang dari 15 persen. Perlakuan S1P0, S2P0, S3P0 semakin meningkat dikarenakan adanya transpirasi terhadap uap air yang lepas dari jaringan tanaman berevaporasi ke lingkungan sekitar (Utama, 2002). Sebab adanya respirasi yang terjadi dan mengakibatkan berkurangnya O₂ dan CO₂ yang mampu menurunkan laju respirasi karena tidak dikemas dan terforasi

dengan baik (Mannapperuma *et al.*, 1989). Selain itu Proulx *et al.*, (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa susut bobot buncis terjadi akibat meningkatnya kehilangan air dan percepatan pelunakan.

Tekstur

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam didapatkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan (6 °C, 8 °C, dan 10 °C) dan pengemasan (Tanpa, PP, dan PE) memiliki pengaruh nyata terhadap tekstur Buncis (*Phaseolus vulgaris L*) pada penyimpanan selama 15 hari. Pada hari ke-0, hari ke-12 dan hari ke-15 semua perlakuan tidak berpengaruh nyata, karena memiliki nilai lebih besar dari 0,05. Selanjutnya, pada hari ke-3, 6, 9, suhu berpengaruh nyata terhadap tekstur Buncis (*Phaseolus vulgaris L*), karena memiliki nilai lebih kecil dari 0,05. Sedangkan pengemasan dan interaksi antara pengemasan dengan suhu tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur Buncis (*Phaseolus vulgaris L*).

Zigory dan Kader (1988) menyatakan konsentrasi O₂ terlalu rendah dan konsentrasi CO₂ terlalu tinggi akan mengakibatkan tekstur menurun tidak normal sehingga akan terjadi pelunakan. Dalam pengamatan ini 103lastic PE menurunkan kekerasan tekstur pada buncis dikarenakan adanya gas yang bertransmisi pada pengemasan, sehingga tekstur buncis semakin melunak. Perbandingan pada hari ke-0 dengan hari ke-15 semua perlakuan pengemasan menggunakan plastik PE mengalami pengurangan lebih dari 45.000 Kgf terutama pada penyimpanan suhu 8 °C (S2P2) yang menurun sebesar 85.783 Kgf. Proses kehilangan air dan pematangan yang terus berlanjut akan menyebabkan kandungan yang ada didalam buncis akan semakin meningkat dan semakin lamanya waktu penyimpanan maka tekstur buncis semakin menjadi lunak. Perubahan tekstur akan berlangsung lebih cepat ketika hasil tanaman berada dalam penyimpanan. Perubahan tekstur buncis dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) terhadap tekstur buncis (N)

Perlakuan	H-0	H-3	H-6	H-9	H-12	H-15
S1P0	276.557 a	251.161 ab	260.701 ab	223.553 a	226.275 ab	233.271 a
S2P0	255.892 a	236.166 ab	177.039 a	211.546 a	283.272 b	213.885 a
S3P0	272.439 a	271.097 abc	295.290 b	282.352 ab	254.460 ab	209.971 a
S1P1	276.368 a	221.275 a	235.737 ab	221.416 a	247.044 ab	230.368 a
S2P1	230.946 a	238.127 ab	244.008 ab	233.333 a	205.653 a	180.297 a
S3P1	290.735 a	315.750 c	299.074 b	311.129 b	221.815 ab	212.410 a
S1P2	258.931 a	241.362 ab	247.863 ab	254.702 ab	225.299 ab	189.214 a
S2P2	276.312 a	239.324 ab	269.960 b	204.742 a	197.709 a	190.529 a
S3P2	293.276 a	287.633 bc	295.083 b	269.131 ab	268.213 ab	247.637 a

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata (P>0,05)

Total Padatan Terlarut

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam didapatkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan (6 °C, 8 °C, dan 10 °C) dan pengemasan (Tanpa, PP, dan PE) memiliki pengaruh nyata terhadap Total Padatan Terlarut Buncis (*Phaseolus vulgaris L*) pada penyimpanan selama 15 hari. Pada hari ke-0 perlakuan pengemasan tidak berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan suhu dan interaksi antara pengemasan dengan suhu berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut buncis. Selanjutnya, pada hari ke-3, dan 12, pengemasan dan suhu berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut buncis, sedangkan interaksi antara pengemasan dengan suhu tidak berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut buncis. Kemudian, pada hari ke-6, 9, dan 15 semua perlakuan berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut buncis. **Tabel 4** menunjukkan kandungan total padatan terlarut berfluktuasi dari hari ke-0, sampai dengan hari ke-15. Pada hari ke-9 semua perlakuan suhu 10

°C menurun signifikan baik tanpa kemasan maupun menggunakan kemasan plastik PP dan PE hal ini dikarenakan kandungan gula pada buncis yang meningkat dengan penurunan kadar asam namun pada hari ke-15 semua kandungan gula menghilang dan meningkatkan kadar asam. Meningkatnya nilai total padatan terlarut biasanya disertai dengan peningkatan nilai pH, berarti semakin tingginya nilai total padatan terlarut maka jumlah asam yang dihasilkan produk akan semakin berkurang dengan meningkatnya suatu aktivitas metabolisme produk (Wills *et al.*, 2004). Pengurangan signifikan dalam TPT pada buncis yang terpapar suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang diamati pada suhu yang lebih rendah kemungkinan besar adalah hasil dari menipisnya cadangan gula dan asam yang dihasilkan dari peningkatan metabolisme respirasi buah, yang melibatkan konsumsi gula sederhana dan asam organik (Kays & Paull, 2004).

Tabel 4 Hasil Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) Terhadap Total Padatan Terlarut (⁰Brix)

Perlakuan	H-0	H-3	H-6	H-9	H-12	H-15
S1P0	5.4 c	5.9 c	5.23 def	6.03 f	5.53 d	6.97 c
S2P0	3.67 a	5.17 bc	5.97 f	6.7 f	5.27 cd	7.53 c
S3P0	4.17 ab	4.67 abc	5.67 ef	1.97 ab	3.03 b	7.57 c
S1P1	4.87 bc	5.27 bc	5 cde	4.73 de	5.2 cd	5.23 b
S2P1	4.2 ab	4.3 ab	3.87 ab	4.13 d	3.37 b	3.67 a
S3P1	4.3 ab	4.5 ab	5.33 def	2.23 b	1.77 a	7.5 c
S1P2	4.57 abc	4.87 abc	4.23 abc	4.93 e	4.17 bc	3.83 a
S2P2	4.97 bc	3.93 ab	3.77 a	3.33 c	3.43 b	3.9 a
S3P2	4.37 ab	3.73 a	4.63 bcd	1.37 a	1.9 a	7.4 c

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Color Difference

Selanjutnya untuk menentukan perbedaan warna, Ditetapkan oleh Komisi Internationale de l'Eclairage (CIE), ruang warna $L^*a^*b^*$ dimodelkan setelah teori warna lainnya yang menyatakan bahwa dua warna tidak bisa merah dan hijau pada waktu yang sama atau kuning dan biru pada saat yang sama waktu. Seperti ditunjukkan di bawah, L^* menunjukkan Light/terang, a^* adalah koordinat merah / hijau, dan b^* adalah koordinat kuning / biru. Delta/ perbedaan untuk L^* (ΔL^*), a^* (Δa^*) dan b^* (Δb^*) bisa positif (+) atau

negatif (-). Total perbedaan, Delta E (ΔE^*), selalu positif. Suhu dan jenis kemasan tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesegaran buncis ($P>0.05$) selama 15 hari. Sedangkan untuk interaksi antara suhu dan jenis kemasan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesegaran buncis ($P<0.05$) dari hari ke-3 sampai dengan hari ke-15. Hal ini dikarenakan suhu penyimpanan dan jenis kemasan saling melengkapi untuk mempertahankan perubahan warna pada buncis selama penyimpanan dingin.

Tabel 5. Hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) terhadap color difference buncis

Perlakuan	H3	H6	H9	H12	H15
S1P0	24,98 a	25,26 a	24,04 a	27,88 a	28,22 ab
S2P0	32,02 cd	32,78 d	31,32 cd	31,06 a	31,45 bc
S3P0	33,96 d	32,31 cd	31,62 cd	37,27 b	39,11 d
S1P1	27,35 ab	28,35 abc	29,24 bc	30,61 a	28,03 ab
S2P1	30,26 bc	31,2 bcd	30,88 cd	31,52 a	34,11 c
S3P1	31,58 cd	32,21 cd	30,34 cd	37,46 b	38,57 d
S1P2	25,91 a	27,3 ab	27,56 b	28 a	27,69 a
S2P2	29,81 bc	31,65 cd	33 d	30,55 a	32,2 c
S3P2	34,29 d	32,33 cd	30,55 cd	37,48 b	39,61 d

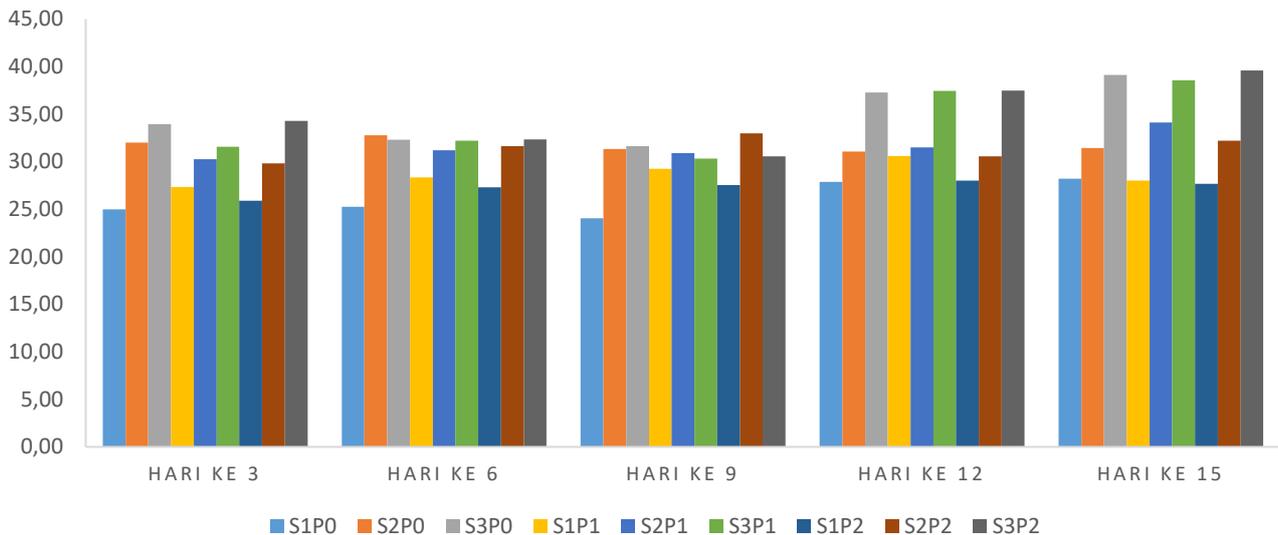
Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai *color difference* memiliki nilai yang fluktuatif. Buncis yang diberi penyimpanan pada suhu 6 °C memiliki nilai *color difference* yang lebih rendah dibandingkan dengan suhu lainnya baik dengan jenis kemasan PE, PP atau tanpa kemasan. Nilai *color difference* yang rendah, menandakan bahwa perbedaan warna buncis selama penyimpanan rendah. Hal ini diduga disebabkan oleh kelembapan relative (RH) dari buncis yang sangat sehingga tingkat kesegaran terjaga, dengan terjaganya tingkat kesegaran maka perubahan warna semakin tidak terlihat (Asgar, 2017).

Uji Kesegaran

Mutu Visual dan Kenampakan

Pada tingkat kesegaran mutu visual dan kenampakan perlakuan pengemasan dan interaksi antara pengemasan dengan suhu berpengaruh nyata terhadap perubahan kesegaran. Sedangkan suhu pada hari ke-9 dan 12 tidak berpengaruh nyata dan suhu pada hari ke-0, 3, 6, dan 15 berpengaruh nyata. Selama penyimpanan tingkat kesegaran buncis terus mengalami penurunan. Namun, secara visual dan kenampakan penurunan warna dan kerutan pada buncis tidak signifikan terlihat.



Gambar 1. Grafik perubahan nilai *color difference* Buncis

Tabel 6. Hasil Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) terhadap mutu visual dan kenampakan pada tingkat kesegaran buncis

Perlakuan	H-0	H-3	H-6	H-9	H-12	H-15
S1P0	5 a	3,76 a	3,62 ab	3,44 b	3,13 a	2,44 a
S2P0	5 a	3,71 a	3,47 a	3,25 a	3,15 a	2,6 a
S3P0	5 a	3,94 b	3,82 b	3,51 b	3,22 a	3,05 b
S1P1	5 a	4,4 cd	4,53 de	3,6 b	3,47 b	4,29 d
S2P1	5 a	4,29 c	4,2 c	4,22 c	3,69 c	3,49 c
S3P1	5 a	4,31 c	4,13 c	4,18 c	3,96 d	3,43 c
S1P2	5 a	4,82 f	4,71 e	4,6 d	4,44 e	4,11 d
S2P2	5 a	4,5 de	4,36 cd	4,27 c	4 d	3,51 c
S3P2	5 a	4,6 e	4,31 cd	4,25 c	3,91 d	2,64 a

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Tabel 7 Hasil Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) terhadap tekstur pada tingkat kesegaran buncis

Perlakuan	Hari ke 0	Hari ke 3	Hari ke 6	Hari ke 9	Hari ke 12	Hari ke 15
S1P0	5 a	3,89 b	3,78 b	3,51 ab	3,36 a	2,64 a
S2P0	5 a	3,71 a	3,44 a	3,31 a	3,16 a	2,56 a
S3P0	5 a	3,87 b	3,78 b	3,64 bc	3,25 a	2,93 b
S1P1	5 a	4,18 c	3,91 bc	3,82 cd	3,36 a	4 e
S2P1	5 a	4,36 d	4,13 cd	4,06 de	3,69 b	3,62 d
S3P1	5 a	4,2 c	4,15 cd	4,11 e	3,89 b	3,43 cd
S1P2	5 a	4,82 f	4,51 e	4,4 f	4,18 c	4 e
S2P2	5 a	4,5 e	4,18 cd	4,11 e	3,8 b	3,42 cd
S3P2	5 a	4,6 e	4,25 de	4,18 ef	3,82 b	3,24 c

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Tekstur

Pada tingkat kesegaran tekstur perlakuan pengemasan dan interaksi antara pengemasan dengan suhu berpengaruh nyata terhadap perubahan kesegaran, sedangkan suhu pada hari ke-6, 9 dan 12 tidak berpengaruh nyata dan suhu pada hari ke-0, 3, dan 15 berpengaruh nyata. Pada perlakuan S1P2 (penyimpanan pada suhu 6 °C dan pengemasan

plastik PE) mendapatkan penilaian tekstur tertinggi, sedangkan penyimpanan tanpa pengemasan mendapatkan penilaian terendah dan penyimpanan pada suhu 8°C (S2P0) dinilai paling rendah.

Aroma

Pada tingkat kesegaran aroma perlakuan pengemasan berpengaruh nyata terhadap perubahan kesegaran.

Kemudian perlakuan suhu dan interaksi antara pengemasan dengan suhu berpengaruh nyata terhadap perubahan kesegaran kecuali pada hari ke-12 yang tidak berpengaruh nyata terhadap aroma pada tingkat kesegaran. Pada perlakuan S1P2

(penyimpanan pada suhu 6°C dan pengemasan plastik PE) mendapatkan penilaian aroma tertinggi, sedangkan penyimpanan tanpa pengemasan mendapatkan penilaian terendah dan penyimpanan pada suhu 8°C (S2P0) dinilai paling rendah.

Tabel 8 Hasil Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) terhadap aroma pada tingkat kesegaran buncis

Perlakuan	Hari ke 0	Hari ke 3	Hari ke 6	Hari ke 9	Hari ke 12	Hari ke 15
S1P0	5 a	3,89 b	3,76 b	3,51 ab	3,24 a	2,44 a
S2P0	5 a	3,71 a	3,55 a	3,38 a	3,2 a	2,31 a
S3P0	5 a	3,87 b	3,8 b	3,58 b	3,36 a	2,82 b
S1P1	5 a	4,24 c	4,11 cd	3,93 c	3,8 bc	3,47 c
S2P1	5 a	4,2 c	4,09 c	4 cd	3,89 bc	3,4 c
S3P1	5 a	4,31 c	4,24 de	4,11 de	3,73 b	3,21 c
S1P2	5 a	4,82 e	4,69 g	4,58 g	4,42 d	4,2 d
S2P2	5 a	4,5 d	4,36 ef	4,23 ef	3,87 bc	3,49 c
S3P2	5 a	4,6 d	4,45 f	4,33 f	4,11 cd	3,13 bc

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Penerimaan Keseluruhan Perlakuan Pengemasan

Pada tingkat kesegaran penerimaan keseluruhan perlakuan pengemasan berpengaruh nyata terhadap perubahan kesegaran. Kemudian perlakuan suhu berpengaruh nyata terhadap perubahan kesegaran pada hari ke-0, 3, dan 15, sedangkan pada hari ke-6, 9 dan 12 tidak berpengaruh nyata. Selanjutnya interaksi antara perlakuan pengemasan dengan perlakuan suhu berpengaruh nyata pada hari ke-0, 3,

dan 6, sedangkan pada hari ke-9, 12, dan 15 tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan tingkat kesegaran. Pada perlakuan S1P2 (penyimpanan pada suhu 6°C dan pengemasan plastik PE) mendapatkan penilaian tekstur tertinggi, sedangkan penyimpanan tanpa pengemasan mendapatkan penilaian terendah dan penyimpanan pada suhu 8°C (S2P0) dinilai paling rendah.

Tabel 9 Hasil Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) terhadap penerimaan keseluruhan pada tingkat kesegaran buncis

Perlakuan	Hari ke 0	Hari ke 3	Hari ke 6	Hari ke 9	Hari ke 12	Hari ke 15
S1P0	5 a	3,89 b	3,67 a	3,51 a	3,24 ab	3,67 cd
S2P0	5 a	3,71 a	3,53 a	3,4 a	3,27 ab	3,11 abc
S3P0	5 a	3,87 b	3,69 a	3,53 a	3,18 a	3,35 c
S1P1	5 a	4,29 c	3,96 b	3,87 b	3,67 cd	3,18 abc
S2P1	5 a	4,33 c	4,04 b	3,93 b	3,8 cde	2,67 a
S3P1	5 a	4,27 c	4 b	3,91 b	3,58 bc	2,71 ab
S1P2	5 a	4,82 f	4,69 d	4,6 d	4,29 f	3,91 d
S2P2	5 a	4,49 d	4,31 c	4,24 c	4,04 ef	3,22 bc
S3P2	5 a	4,6 e	4,45 c	4,38 c	4 def	3,25 bc

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka simpulan mengenai kajian ini adalah terdapat pengaruh antara perbedaan suhu dan jenis kemasan plastik dengan tingkat kesegaran buncis. Pengemasan menggunakan plastik PP ataupun PE pada suhu 6 °C dan 8 °C merupakan yang terbaik dalam mempertahankan tingkat kesegaran buncis. Namun pengemasan menggunakan plastik PE pada suhu 6 °C merupakan jenis penyimpanan buncis terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariestiani. (2012). *Perubahan karakteristik sayur dan buah yang dikemas dengan kemasan plastik pada berbagai kondisi penyimpanan*. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Asgar, A. (2017). Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Jumlah Perforasi Kemasan Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Brokoli (*Brassica oleracea* var. Royal G) Fresh-Cut. *Journal Hortikultura*, 27(1), 127–136.

- BPS. (2014). *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Cahyono, B. (2014). *Rahasia Budidaya Buncis*. Jakarta: Pustaka Mina.
- Darmawati, E. (2010). Upaya Mengurangi Tingkat Kerusakan Buncis Pada Proses Transportasi. *Jurnal Pangan*, 19(3), 275–281.
- Handayani, R. T. (2008). *Pengemasan atmosfer termodifikasi jamur tiram putih (Pleurotus ostreatus)*. Departemen Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Hodiyah, I., Fitri, K., & Pipit, E. P. (2007). *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (Phaseolus vulgaris L.) yang Diberi Kotoran Ayam Difermentasi "M-BIO."* Tasikmalaya: Universitas Siliwangi.
- Jayadi, A., Anwar, B., & Sukainah, A. (2016). Pengaruh Suhu Penyirnpangan dan Jenis Kernasan Terhadap Mutu Abon Ikan Terbang. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2(1), 62–69.
- Kays, S. J., & Paull, R. . (2004). *Stress In Harvested Product*. In : Postharvest Biology. Exon Press.
- Lamona, A., Purwanto, Y. A., & Sutrisno. (2015). Pengaruh Jenis Kernasan dan Penyirnpangan Suhu Rendah Terhadap Perubahan Kualitas Cabai Merah Keriting Segar. *Jurnal Keteknik Pertanian (JTEP)*, 3(2), 145–152.
- Lapanga., Hastian., & Iswahyudi, L. (2020). Pengaruh Jenis Kernasan Plastik Terhadap Perubahan Kirnia, Fisik Dan Organoleptik Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*) Selama Penyimpanan Pada Suhu Rendah. *Sultra Journal of Agricultural Research*, 1(1), 36–53.
- Mamonto, O. I. C., Lengkey, L. C. C. E., & Wenur, F. (2020). Analisis Penggunaan Beberapa Jenis Kemasan Plastik Terhadap Umur Simpan Sayur Selada (*Lactuca Sativa L*) Selama Penyimpanan Dingin. *Journal COCOS*, 4(4), 110–121.
- Mannapperuma, J. D., Zagory, D., Singh, R. P., & Kader, A. . (1989). *fresh produce. Presented at the Fifth International Controlled Atmosphere Research Conference*. USA: WA.
- Mastini, L. P. ., Hartiati, A., & Mulyani, S. (2015). Pengaruh Jenis Pengernas Dan Suhu Penyirnpangan Terhadap Karakteristik Adonan Sate Lilit (Luluh). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 3(4), 1–12.
- Muchtadi, D. (1992). *Fisiologi Pasca Panen Sayuran dan Buah-buahan*. Bogor: Universitas Pangan Dan Gizi IPB.
- Pantastico, E. . (1997). *Fisiologi Pascapanen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika. Penerjemah Kamariani*. Yogyakarta: Gajah Mada Press.
- Proulx, E., Yagiz, Y., Nunes, M. C. N., & Emon, J. (2020). Quality Attributes Limiting Snap Bean (*Phaseolus vulgaris L.*) Postharvest Life at Chilling and Non-chilling Temperatures. *HortScience, American Society for Horticultural Science*, 45(8), 120–131.
- Putri, Y. R., Khuriyati, N., & Sukartiko, A. . (2020). Analisis Pengaruh Suhu Dan Kernasan Pada Perlakuan penyirnpangan Terhadap Kualitas Mutu Fisik Cabai Merah keriting (*Capsicum Annuml*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(2), 80–93.
- Soekarto, S. . (1985). *Penilaian Organoleptik*. Jakarta: Bharata Karya Aksara.
- Suhelmi, M. (2007). *Pengaruh Kemasan Polypropylene Rigid Kedap Udara Terhadap Perubahan Mutu Sayuran Segar Terolah Minimal Selama Penyimpanan*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Utama, I. M. . (2002). *Buku Ajar: Teknologi Pascapanen Produk Hortikultura*. Bali: Program Studi Teknologi Pertanian, Universitas Udayana.
- Utama, I. M. S., & Antara, N. S. (2013). *Pasca Panen Tanaman Tropika: Buah Dan Sayur*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Widaningrum, N., Setyawan, D. A., & Setyabudi. (2008). Pengaruh Cara Pembumbuan dan Suhu Penggorengan Vakum Terhadap Sifat Kimia dan Sensori Kacang Keripik Buncis (*Phaseolus vulgaris, L.*) Muda. *Jurnal Pascapanen*, 3(2), 45–54.
- Wills, R., McGlasson, B., Graham, D., & Joyce, D. (2004). *Postharvest; An Introduction to the physiology and Handling of Fruit, Vegetable and Ornamentals*. Sydney: Universitas of New South Wales Press Ltd.