
Pengaruh Jenis Plastik dan Metode Pengemasan Terhadap Kualitas Selada Selama Penyimpanan

Ni Luh Desmi S¹⁾, Nurmayulis¹⁾, Fitria Riany Eris^{2*)} dan Kartina¹⁾

¹⁾Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Serang, Banten

²⁾Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Serang, Banten.

* Korespondensi: fitria.eris@untirta.ac.id

ABSTRAK

Selada (*Lactuca sativa* L.) memiliki kandungan air yang tinggi, tetapi kandungan karbohidrat dan proteinnya rendah, selain itu Selada juga mengandung sumber mineral, vitamin A, vitamin C, dan serat. Selama penyimpanan selada sering terjadi perubahan secara fisik yang menunjukkan penurunan kualitas dari sayuran segar. Beberapa kerusakan yang terjadi antara lain seperti kehilangan warna dan kehilangan air. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penggunaan jenis plastik dan metode pengemasan serta interaksinya terhadap kualitas selada selama penyimpanan. Rancangan lingkungan yang digunakan pada percobaan ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), pola faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu Jenis Kemasan sebagai faktor pertama yang terdiri dari tiga taraf yaitu Plastik LDPE, Plastik Nylon, Plastik PET dan Metode Pengemasan sebagai faktor kedua yang terdiri dari dua taraf yaitu Tidak divakum dan Divakum. Hasil penelitian menunjukkan jenis plastik LDPE memberikan pengaruh nyata pada parameter susut bobot, kekerasan, total padatan terlarut, dan pH. Metode pengemasan berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan kecuali susut bobot pada hari kedua, dan vitamin C dan total mikroba. Interaksi antara jenis kemasan dan metode pengemasan terjadi pada parameter susut bobot pada hari ke 6. Jenis plastik LDPE dan metode pengemasan tanpa divakum menunjukkan hasil cenderung lebih baik dalam mempertahankan kualitas selada selama penyimpanan.

Kata Kunci: jenis kemasan, metode pengemasan, selada

The Effect Of Plastic Type and Packaging Methods Toward Quality Of Lettuce During Storage

ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is a plant with high water content but low in carbohydrates and protein. It also contains minerals, vitamin A, vitamin C, and fiber. The use of plastic as packaging is has dominated, and the type of plastic packaging generally used to package horticultural products are LDPE, Nylon, and PET. Vacuum packaging expels air from the packaging to inhibit the respiration process in harvested vegetables. This research was experimental research. The environmental design used in this experiment was a completely randomized design. The results indicated that using different types of plastic significantly affects the parameters of weight, hardness, total dissolved solids, and pH. The packaging method significantly affected all observation parameters except weight on storage day 2, vitamin C an total plate count. The results found a relationship between the type of plastic and the packaging method on the weight loss parameter during storage on the 6th day. LDPE and non-vacuum packaging methods showed better results in preserving the quality of lettuce during storage.

Keywords : lettuce, packaging method, plastic type

PENDAHULUAN

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan tanaman yang dapat tumbuh di daerah dingin maupun tropis. Selada biasa disajikan dalam

keadaan mentah (sayuran penyegar) dan termasuk salah satu bahan utama pembuatan salad. Selada memiliki kandungan air yang tinggi, tetapi kandungan karbohidrat dan proteinnya rendah, selain itu selada juga

mengandung sumber mineral, vitamin A, vitamin C, dan serat [1].

Selama penyimpanan selada sering terjadi perubahan fisik yang menunjukkan penurunan kualitas dari sayuran segar. Beberapa kerusakan yang terjadi antara lain seperti susut bobot, kadar air, kadar gula, dan laju respirasi O₂ [2]. Untuk mengurangi penurunan kualitas selada, perlu dilakukan pengemasan. Proses pengemasan ini bertujuan untuk mengurangi kerusakan fisik, kimia, dan biologis yang dapat terjadi akibat pencemaran. Beberapa persyaratan wadah kemas untuk makanan yang perlu dipertimbangkan antara lain permeabilitasnya terhadap udara/oksigen dan gas lain, tidak menyebabkan penyimpangan warna dari bahan, tidak bereaksi (*inert*) dengan bahan, wadah harus tahan oksidasi, tidak mudah bocor dan tahan panas, serta mudah dikerjakan secara maksimal dan relatif murah [3].

Pengemasan vakum merupakan metode mengeluarkan udara dari dalam kemasan sehingga dapat menghambat proses respirasi pada sayuran hasil panen. Teknik pengemasan vakum saat ini merupakan teknik pengemasan yang sedang terkenal di kalangan masyarakat. Produk pangan yang dikemas dengan vakum menjadi bebas gas dan uap air sehingga dapat mengurangi jumlah dan pertumbuhan, menghambat terjadinya perubahan bau, rasa, serta penampakannya selama penyimpanan [4]. Pengemasan dengan alat pengemas vakum membuat produk yang dikemas lebih tahan lama [5].

Low Density Polyethylene (LDPE) merupakan jenis plastik yang diproduksi pada suhu tinggi (200-300° C) dan tekanan etilena superkritis (130-260 MPa), menggunakan bantuan radikal bebas peroksida. LDPE memiliki rantai panjang dan bercabang dengan massa jenis bervariasi antara 0,92 sampai 0,93 g/cm³. Plastik jenis ini banyak digunakan sebagai pembungkus makanan

karena memiliki sifat yang lentur namun kuat [6].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penyimpanan selada menggunakan beberapa jenis kemasan plastik, suhu 8,14⁰ C, dan penyimpanan selama 8 hari memberikan hasil baik yang dapat digunakan untuk penyimpanan selada dengan umur simpan lebih lama [7]. Penelitian lain menyatakan penggunaan plastik divakum untuk penyimpanan dingin menunjukkan hasil terbaik pada kadar air, perubahan warna dan kekerasan produk hortikultura [8]. Penggunaan *vacuum sealer* mampu mempertahankan kualitas sayur sayur selama masa penyimpanan. Kualitas yang bertahan meliputi susut bobot, kadar air, total klorofil dan total karetenoid. Hal tersebut terjadi karena proses pertukaran udara dan gas diperlambat yang mengakibatkan terhambatnya proses respirasi dan transpirasi [9].

Berdasarkan uraian di atas dapat dijelaskan bahwa penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penggunaan jenis plastik dan metode pengemasan serta interaksinya terhadap kualitas selada selama penyimpanan

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2022, yang bertempat di Lahan Pertanian Riyan Farm dan Laboratorium Ilmu dasar dan Perlindungan Tanam Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *vacum sealer* VS-8808, aplikasi *color grab* pada *smartphone*, timbangan analitik, penetrometer, indikator pH, *colony counter*, inkubator, *blender*,

cawan petri, tabung reaksi, *beaker glass* 100ml, batang pengaduk, spatula, pipet ukur 1 ml, gelas ukur, erlenmeyer, botol semprot, *hotplate*, botol sampel, nampan, pisau, alat tulis, dan alat dokumentasi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah selada hidroponik varietas *Batavia lettuce*, plastik LDPE, plastik Nylon, plastik PET, Aquades, Amilum 1%, H₂SO₄, Nutrient Agar, KI, I₂, dan Etanol 70%.

Metode Penelitian

Rancangan lingkungan yang digunakan pada percobaan ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), pola faktorial yang terdiri dari dua faktor yang diteliti yaitu Jenis Kemasan (A) sebagai faktor pertama dan Metode Pengemasan (S) sebagai faktor kedua. Faktor pertama yaitu jenis plastik yang terdiri dari 3 taraf, yaitu (A₁) Plastik *Low Density Polyethylene* LDPE, (A₂) Plastik Nylon, dan (A₃) Plastik *Poly Ethylene Theraphalate* (PET). Faktor kedua yaitu metode pengemasan yang terdiri dari 2 taraf, yaitu (S₀) Tidak divakum dan (S₁) Divakum. Kombinasi kedua faktor tersebut menghasilkan enam kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan tersebut akan dilakukan pengulangan sebanyak lima kali, sehingga akan menghasilkan 30 unit percobaan.

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi meliputi bobot (g), kekerasan (kg/cm²), total padatan terlarut (%), derajat Kemasaman (pH), kadar vitamin C (mg), jumlah mikroba dan warna. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan perhitungan komputerisasi DSAASTAT ver.1. 101. Analisis data dilakukan dengan uji F dan diuji lanjut dengan menggunakan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Pelaksanaan penelitian diawali melakukan sortasi terhadap selada. Sortir dilakukan agar selada yang dipilih dalam penelitian adalah selada yang sehat dan seragam. Selada yang dipilih adalah selada dengan bobot 100 g – 115 g. Selada hasil sortir kemudian dikemas sesuai dengan

perlakuan, kemudian diberi label. Selanjutnya selada disimpan pada lemari pendingin dengan suhu 15⁰ C. Pengamatan dilakukan setiap dua hari sekali setelah pemberian perlakuan. Pengukuran susut bobot, kekerasan, total padatan terlarut, pH pada hari ke-2, 4, 6 dan 8 selama penyimpanan dan pengukuran kadar vitamin C dan *total plate count* pada hari ke-2 dan 8 selama penyimpanan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selada menunjukkan penurunan kualitas yang berbeda pada setiap perlakuannya. Sehingga memberikan hasil yang beragam pada setiap parameter pengamatan yang diamati. Tingkat kesegaran daun selada selalu dinilai dari penampilan sensorinya yaitu tekstur, warna, dan aromanya. Proses pencoklatan selada ditandai dengan kelayuan daun, kehilangan warna hijau akibat degradasi klorofil, akibat senyawa volatil yang muncul [2].

Pengemasan menggunakan jenis plastik LDPE memberikan hasil yang terbaik jika dibandingkan dengan jenis plastik yang lain, LDPE dapat memberikan perlindungan terhadap uap air tetapi dapat ditembus oksigen (O₂), berkontribusi terhadap aroma dan flavor makanan serta dapat di-*seal* dengan panas [10]. Pada penelitian ini metode pengemasan divakum memberikan hasil yang kurang baik jika dibandingkan dengan metode pengemasan tidak divakum, hal tersebut diduga karena dengan metode pengemasan vakum membuat kandungan air pada selada menjadi tinggi akibat tidak adanya ruang dan udara untuk daun selada yang masih terus mengalami proses respirasi bahkan setelah proses pemanenan.

Bobot Selada (g)

Selama penyimpanan, selada mengalami susut, hal ini dapat dilihat pada Tabel 1. Pada hari ke-2 penyimpanan, bobot selada dianggap tidak mengalami penurunan. Penurunan bobot pada Selada selada terjadi

karena adanya proses transpirasi pada selada. Jaringan tanaman tetap hidup setelah pemanenan dan tetap mengalami proses respirasi serta kehilangan air ^[11]. Penurunan bobot pada selada dari hari ke hari selama

penyimpanan dapat dihitung persentase penurunannya menggunakan rumus: Susut bobot (%) = $\frac{W-Wa}{W} \times 100\%$, sehingga memberikan hasil pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase susut bobot selada (%)

| Perlakuan | Waktu Penyimpanan | | | |
|---|-------------------|--------|--------|--------|
| | 2 Hari | 4 Hari | 6 Hari | 8 Hari |
| |(%)..... | | | |
| (A ₁ S ₀) ₁ | 0 | 2,60 | 4,35 | 8,69 |
| (A ₁ S ₀) ₂ | 0 | 2,60 | 4,35 | 8,69 |
| (A ₁ S ₀) ₃ | 0 | 1,82 | 4,55 | 9,09 |
| (A ₁ S ₀) ₄ | 0 | 1,82 | 4,55 | 9,09 |
| (A ₁ S ₀) ₅ | 0 | 2,00 | 5,00 | 5,00 |
| Rata-rata | | | 4,95 | |
| (A ₁ S ₁) ₁ | 0 | 5,00 | 7,00 | 10,00 |
| (A ₁ S ₁) ₂ | 0 | 13,60 | 15,45 | 18,18 |
| (A ₁ S ₁) ₃ | 0 | 13,60 | 15,45 | 18,18 |
| (A ₁ S ₁) ₄ | 0 | 9,09 | 13,64 | 14,45 |
| (A ₁ S ₁) ₅ | 0 | 5,00 | 7,00 | 10,00 |
| Rata-rata | | | 11,71 | |
| (A ₂ S ₀) ₁ | 0 | 3,00 | 5,00 | 7,00 |
| (A ₂ S ₀) ₂ | 0 | 2,73 | 4,55 | 6,36 |
| (A ₂ S ₀) ₃ | 0 | 1,74 | 13,04 | 15,65 |
| (A ₂ S ₀) ₄ | 0 | 1,74 | 13,04 | 15,65 |
| (A ₂ S ₀) ₅ | 0 | 2,73 | 9,09 | 11,81 |
| Rata-rata | | | 7,54 | |
| (A ₂ S ₁) ₁ | 0 | 9,52 | 11,43 | 14,28 |
| (A ₂ S ₁) ₂ | 0 | 9,52 | 11,43 | 14,28 |
| (A ₂ S ₁) ₃ | 0 | 5,00 | 7,00 | 10,00 |
| (A ₂ S ₁) ₄ | 0 | 6,67 | 9,52 | 11,42 |
| (A ₂ S ₁) ₅ | 0 | 14,78 | 17,39 | 19,13 |
| Rata-rata | | | 11,42 | |
| (A ₃ S ₀) ₁ | 0 | 5,00 | 7,00 | 10,00 |
| (A ₃ S ₀) ₂ | 0 | 5,00 | 7,00 | 10,00 |
| (A ₃ S ₀) ₃ | 0 | 4,76 | 7,60 | 9,52 |
| (A ₃ S ₀) ₄ | 0 | 4,76 | 7,60 | 9,52 |
| (A ₃ S ₀) ₅ | 0 | 4,76 | 7,60 | 9,52 |
| Rata-rata | | | 7,31 | |
| (A ₃ S ₁) ₁ | 0 | 13,60 | 15,45 | 18,18 |
| (A ₃ S ₁) ₂ | 0 | 13,60 | 15,45 | 18,18 |
| (A ₃ S ₁) ₃ | 0 | 13,60 | 15,45 | 18,18 |
| (A ₃ S ₁) ₄ | 0 | 7,00 | 10,00 | 10,00 |
| (A ₃ S ₁) ₅ | 0 | 7,00 | 10,00 | 10,00 |
| Rata-rata | | | 13,05 | |

Susut bobot terendah sebesar 4,95% diperoleh dari perlakuan Kombinasi perlakuan jenis plastik LDPE dan metode

pengemasan tidak divakum memberikan hasil terbaik pada persentase susut bobot selada dengan rata-rata 4,95%. Berikutnya yaitu

Perlakuan jenis plastik PET dan metode pengemasan tidak divakum dengan menyebabkan persentase susut bobot rata-rata sebesar 7,31%. Kemudian kombinasi perlakuan jenis plastik Nylon dan metode pengemasan tidak divakum memberikan hasil persentase susut bobot rata-rata 7,54%. Selada yang mengalami susut bobot tertinggi sebesar 13,05% dialami oleh selada yang mendapat perlakuan jenis plastik PET dan metode pengemasan divakum.. Semakin kecil tingkat persentase susut bobot pada selada semakin baik karena hal tersebut berarti menunjukkan bahwa jenis kemasan dan metode pengemasan yang digunakan dapat menghambat kerusakan pada selada.

Persentase susut bobot selada pada Tabel 1. diperjelas dengan rata-rata hasil uji lanjut DMRT terhadap bobot selada pada Tabel 2. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengemasan menggunakan jenis plastik dan metode pengemasan memberikan pengaruh tidak nyata pada penyimpanan hari ke-2 baik secara tunggal ataupun interaksinya. dan Pada hari ke 4 hingga 8, jenis plastik dan metode pengemasan berpengaruh nyata secara tunggal, sedangkan interaksi antara keduanya memberikan pengaruh yang nyata pada penyimpanan hari ke-6. dan tidak nyata pada penyimpanan hari ke-2, 4, dan 8. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bobot selada pada penyimpanan hari ke-2, 4, 6, dan 8 dengan perlakuan jenis plastik dan metode pengemasan.

| Umur Penyimpanan | Metode Pengemasan | Jenis Plastik | | | Rata – rata |
|------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| | | LDPE A ₁ | Nylon A ₂ | PET A ₃ | |
|(g)..... | | | | | |
| 2 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 110,00 | 110,00 | 103,00 | 107,67 |
| | Divakum (S ₁) | 106,00 | 106,00 | 106,00 | 106,00 |
| | Rata – rata | 108,00 | 108,00 | 104,50 | 106,83 |
| 4 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 107,60 | 107,40 | 98,00 | 104,30 ^b |
| | Divakum (S ₁) | 96,00 | 96,20 | 94,20 | 95,50 ^a |
| | Rata – rata | 101,80 ^b | 101,80 ^b | 96,10 ^a | 99,90 |
| 6 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 105,00 ^a | 100,00 ^b | 95,40 ^c | 100,13 ^b |
| | Divakum (S ₁) | 93,40 ^a | 93,80 ^a | 91,80 ^a | 93,00 ^a |
| | Rata – rata | 99,20 ^b | 96,90 ^b | 93,60 ^a | 96,57 |
| 8 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 101,00 | 97,40 | 93,00 | 97,13 ^b |
| | Divakum (S ₁) | 90,60 | 91,20 | 90,00 | 90,60 ^a |
| | Rata – rata | 95,80 ^b | 94,30 ^b | 91,50 ^a | 93,87 |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil dan besar yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Pada metode pengemasan divakum LDPE juga memberikan hasil terbaik dari jenis plastik yang lain, dengan sangat kecilnya rata-rata penurunan bobot pada selada. Hal tersebut dikarenakan plastik LDPE memiliki densitas paling tinggi

dibandingkan plastik yang lain yaitu 941 – 965 kg/m³. Densitas merupakan ukuran kepadatan molekul dalam material plastik, sehingga ukuran densitas LDPE yang tinggi mampu mengurangi laju sirkulasi udara^[12].

Kekerasan (kg/cm²)

Kekerasan batang selada mengalami penurunan selama penyimpanan yang berbeda pada setiap perlakuannya. Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengemasan menggunakan jenis plastik dengan perbedaan metode pengemasan

memberikan pengaruh nyata dan sangat nyata, sedangkan interaksi antara keduanya memberikan pengaruh yang tidak nyata pada kekerasan selada. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kekerasan selada pada penyimpanan hari ke-2, 4, 6, dan 8 dengan perlakuan jenis plastik dan metode pengemasan.

| Umur Penyimpanan | Metode Pengemasan | Jenis Plastik | | | Rata – rata |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| | | LDPE A ₁ | Nylon A ₂ | PET A ₃ | |
|(kg/cm ²)..... | | | | | |
| 2 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 0,68 | 0,63 | 0,63 | 0,65 ^b |
| | Divakum (S ₁) | 0,59 | 0,58 | 0,58 | 0,59 ^a |
| | Rata – rata | 0,64 ^b | 0,61 ^{ab} | 0,60 ^a | 0,62 |
| 4 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 0,64 | 0,59 | 0,59 | 0,61 ^{ab} |
| | Divakum (S ₁) | 0,56 | 0,55 | 0,54 | 0,55 ^a |
| | Rata – rata | 0,60 ^b | 0,57 ^a | 0,57 ^a | 0,58 |
| 6 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 0,61 | 0,54 | 0,56 | 0,57 ^b |
| | Divakum (S ₁) | 0,52 | 0,51 | 0,50 | 0,51 ^a |
| | Rata – rata | 0,57 ^b | 0,52 ^a | 0,53 ^{ab} | 0,54 |
| 8 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 0,59 | 0,52 | 0,53 | 0,55 ^b |
| | Divakum (S ₁) | 0,50 | 0,49 | 0,48 | 0,49 ^a |
| | Rata – rata | 0,55 ^b | 0,50 ^a | 0,51 ^{ab} | 0,52 |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil dan besar yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jenis plastik LDPE menunjukkan hasil terbaik pada parameter kekerasan selada. Plastik LDPE lebih mampu mempertahankan bobot sawi hijau disebabkan karena permeabilitasnya yang rendah terhadap uap air sehingga mampu menekan laju keluar masuknya air. Plastik polietilen merupakan bahan yang kuat, agak tembus cahaya, fleksibel dan permukaannya agak berlemak. LDPE ini mempunyai daya proteksi yang baik terhadap air dan mudah diubah menjadi film yang sangat ringan yang banyak digunakan sebagai kantong untuk mengemas produk segar ^[13].

Metode pengemasan tidak divakum memberikan hasil terbaik jika dibandingkan

dengan metode pengemasan divakum, hal tersebut dikarenakan adanya hambatan sirkulasi udara, sehingga dapat memicu terjadinya peningkatan transpirasi yang pada akhirnya dapat mempercepat pelunakan jaringan ^[14].

Kekerasan pada selada semakin hari semakin menurun selama masa penyimpanan. Menurunnya kekerasan terjadi karena degradasi pektin yang dikatalis oleh enzim esterase membentuk asam poligalakturonat bebas dan metanol serta enzim poligalakturonase. Penurunan kekerasan pada selada yang dapat disebut juga dengan pelunakan, sangat mempengaruhi kualitas Selada tersebut untuk dikonsumsi. Sampai pada batas tertentu pelunakan dapat

mengakibatkan penurunan mutu, sehingga akhirnya tidak disukai konsumen atau tidak layak untuk dipasarkan [7].

Total Padatan Terlarut (TPT) (⁰Brix)

Total padatan terlarut (TPT) merupakan suatu ukuran kandungan kombinasi dari semua zat-zat anorganik dan organik yang terkandung dalam suatu bahan makanan maupun minuman [15]. Nilai total padatan terlarut (TPT) juga dapat dipengaruhi dari

jenis pelarut yang digunakan. Pelarut yang digunakan dalam penghalusan selada adalah air. Air dapat mengekstraksi senyawa yang bersifat polar dimana senyawa yang lebih larut dalam air adalah karbohidrat dan protein.

Berdasarkan analisis sidik ragam, pengemasan menggunakan jenis plastik dan metode pengemasan memberikan pengaruh nyata dan sangat nyata, sedangkan interaksi antara keduanya memberikan pengaruh yang tidak nyata pada selada. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Total padatan terlarut selada pada penyimpanan hari ke-2, 4, 6, dan 8 dengan perlakuan jenis plastik dan metode pengemasan.

| Umur Penyimpanan | Metode Pengemasan | Jenis Plastik | | | Rata – rata |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| | | LDPE A ₁ | Nylon A ₂ | PET A ₃ | |
|(⁰ Brix)..... | | | | | |
| 2 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 1,58 | 1,34 | 1,26 | 1,39 ^b |
| | Divakum (S ₁) | 0,96 | 0,88 | 0,88 | 0,91 ^a |
| | Rata – rata | 1,27 ^b | 1,11 ^{ab} | 1,07 ^a | 1,15 |
| 4 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 1,44 | 1,16 | 1,08 | 1,23 ^b |
| | Divakum (S ₁) | 0,82 | 0,74 | 0,74 | 0,77 ^a |
| | Rata – rata | 1,13 ^b | 0,95 ^{ab} | 0,91 ^a | 1,00 |
| 6 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 1,24 | 1,00 | 0,88 | 1,04 ^b |
| | Divakum (S ₁) | 0,76 | 0,58 | 0,62 | 0,65 ^a |
| | Rata – rata | 1,00 ^b | 0,79 ^{ab} | 0,75 ^a | 0,85 |
| 8 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 0,98 | 0,84 | 0,72 | 0,85 ^b |
| | Divakum (S ₁) | 0,64 | 0,54 | 0,56 | 0,58 ^a |
| | Rata – rata | 0,81 ^b | 0,69 ^{ab} | 0,64 ^a | 0,71 |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil dan besar yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jenis plastik LDPE secara tunggal memberikan hasil lebih baik pada total padatan terlarut selama penyimpanan. Metode pengemasan tidak divakum secara tunggal memberikan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan metode pengemasan divakum. Hal ini dikarenakan pengemasan vakum membuat kadar air meningkat pada kemasan selada yang disebabkan oleh proses transpirasi, uap yang dihasilkan oleh selada berubah menjadi air pada kemasan kedap udara. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa adanya hubungan antara kadar air bahan dengan kadar total padatan terlarut. Semakin

tinggi nilai kadar air, maka total padatan terlarut akan semakin rendah [16].

Derajat Kemasaman (pH)

Pengamatan derajat Kemasaman (pH) yang dilakukan memberikan hasil pH pada selada selalu mengalami penurunan dari hari ke hari selama masa penyimpanan. Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengemasan menggunakan variasi jenis plastik dengan perbedaan metode pengemasan memberikan pengaruh tidak nyata, nyata dan sangat nyata, sedangkan interaksi antara keduanya memberikan pengaruh yang tidak nyata pada selada. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Derajat Kemasaman (pH) selada pada penyimpanan hari ke-2, 4, 6, dan 8 dengan perlakuan jenis plastik dan metode pengemasan.

| Umur Penyimpanan | Metode pengemasan | Jenis Plastik | | | Rata – rata |
|------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| | | LDPE A ₁ | Nylon A ₂ | PET A ₃ | |
| 2 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 5,58 | 5,40 | 5,36 | 5,45 ^b |
| | Divakum (S ₁) | 5,24 | 5,14 | 5,14 | 5,17 ^a |
| | Rata – rata | 5,41 ^b | 5,27 ^{ab} | 5,25 ^a | 5,31 |
| 4 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 5,39 | 5,28 | 5,22 | 5,30 ^b |
| | Divakum (S ₁) | 5,10 | 5,00 | 5,00 | 5,03 ^a |
| | Rata – rata | 5,25 | 5,14 | 5,11 | 5,17 |
| 6 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 5,21 | 4,92 | 4,88 | 5,01 ^b |
| | Divakum (S ₁) | 4,78 | 4,70 | 4,76 | 4,75 ^a |
| | Rata – rata | 5,00 ^b | 4,81 ^a | 4,82 ^{ab} | 4,88 |
| 8 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 5,06 | 4,76 | 4,78 | 4,87 ^b |
| | Divakum (S ₁) | 4,66 | 4,60 | 4,66 | 4,64 ^a |
| | Rata – rata | 4,86 ^b | 4,68 ^a | 4,72 ^{ab} | 4,75 |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil dan besar yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan yang memberikan hasil lebih baik pada uji pH yaitu jenis Plastik LDPE secara tunggal dan metode pengemasan tidak divakum secara tunggal. Penurunan pH pada selada disebabkan oleh menurunnya kualitas selada akibat penyimpanan yang berpengaruh pada nilai pH selada. Semakin rendah kualitas selada maka akan semakin rendah juga nilai pH pada selada tersebut yang berarti semakin asam. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyudi dan Dewi ^[17] yang menyatakan bahwa jika pH tinggi maka asam semakin rendah dan jika pH rendah maka asam semakin tinggi.

Kadar Vitamin C (mg)

Uji vitamin C menggunakan metode titrasi langsung (iodimetri) mengacu kepada

titrasi dengan suatu larutan iod standar dimana iodium akan mengoksidasi senyawa senyawa yang mempunyai potensial reduksi yang lebih kecil daripada iodium. Iodimetri digunakan untuk analisis senyawa-senyawa yang bersifat redoktur kuat atau mempunyai potensial yang lebih kecil daripada iodium-iodida seperti vitamin C, bisulfit dan arsenit ^[18].

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis plastik dan metode pengemasan secara tunggal memberikan pengaruh tidak nyata dan interaksi antara keduanya juga memberikan pengaruh yang tidak nyata pada kadar vitamin C selada selama penyimpanan. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kadar vitamin C selada pada penyimpanan hari ke- 8 dengan perlakuan jenis plastik dan metode pengemasan.

| Umur Penyimpanan | Metode Pengemasan | Jenis Plastik | | | Rata – rata |
|------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| | | LDPE A ₁ | Nylon A ₂ | PET A ₃ | |
|(mg)..... | | | | | |
| 8 (hari) | Tidak divakum (S ₀) | 11,60 | 11,80 | 11,60 | 11,67 |
| | Divakum (S ₁) | 11,40 | 11,80 | 11,40 | 11,53 |
| | Rata – rata | 11,50 | 11,80 | 11,50 | 11,60 |

Tabel 7. Perbandingan kadar vitamin C sebelum dan sesudah penyimpanan pada selada (*Lactuca sativa* L.).

| Rata – rata hari ke- | Perlakuan | | | | | |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | A ₁ S ₀ | A ₁ S ₁ | A ₂ S ₀ | A ₂ S ₁ | A ₃ S ₀ | A ₃ S ₁ |
| 0 | 14,47mg | | | | | |
| 8 | 11,60mg | 11,40mg | 11,80mg | 11,80mg | 11,60mg | 11,40mg |

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar vitamin C pada selada mengalami penurunan dari sebelum penyimpanan hingga hari ke-8 penyimpanan. Hal tersebut diduga disebabkan oleh penyimpanan suhu rendah, yang telah diperkuat oleh pernyataan^[19] yaitu suhu berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C. Semakin tinggi suhu maka kandungan vitamin C semakin menurun. Adapun hasil yang terbaik ditunjukkan oleh perlakuan jenis plastik Nylon dan perlakuan metode pengemasan tidak divakum,

Jumlah Mikroba (TPC)

Jumlah mikroba diuji pada hari ke 8 penyimpanan. Uji mikroba menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*) dilakukan selama 24 jam. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengemasan dengan jenis plastik dan metode pengemasan memberikan pengaruh tidak nyata secara tunggal dan interaksi antara keduanya juga memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah mikroba selada selama penyimpanan. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 8.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah mikroba pada selada

setelah mengalami penyimpanan dengan 6 macam kombinasi perlakuan, meningkat selama masa penyimpanan. Adapun hasil yang terbaik dengan peningkatan jumlah mikroba paling kecil ditunjukkan oleh perlakuan jenis plastik LDPE dan metode pengemasan tidak divakum, Jumlah mikroba pada selada penelitian tidak dapat dilakukan perhitungan lebih lanjut dikarenakan kurang dari syarat perhitungan *Total plate count* (TPC) yaitu 25 – 250 koloni pada cawan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selada yang disimpan menggunakan kemasan plastik dapat terlindungi dari kontaminasi mikrobiologi dan suhu rendah dapat menekan pertumbuhan mikroba. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Ramahdhani^[20] bahwa kontaminasi pada selada meningkat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain sayuran selada ditumpuk saja beserta sayuran lainnya tanpa menggunakan wadah khusus. Penempatan selada dalam ruang bersuhu rendah dapat mempertahankan kualitas selada selama penyimpanan dengan memperlambat respirasi dan menurunkan kepekaan terhadap serangan mikroba dan mengurangi jumlah air yang hilang melalui transpirasi

Tabel 8. Jumlah mikroba (TPC) selada pada penyimpanan hari ke- 8 dengan perlakuan jenis plastik dan metode pengemasan.

| Umur Penyimpanan | Metode Pengemasan | Jenis Plastik | | | Rata – rata |
|---------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------|
| | | LDPE (A ₁) | Nylon (A ₂) | PET (A ₃) | |
| 8 | Tidak divakum (S ₀) | 16,60 | 17,00 | 16,60 | 16,73 |
| | Divakum (S ₁) | 19,80 | 20,80 | 20,40 | 20,33 |
| | Rata – rata | 18,20 | 18,90 | 18,50 | 18,53 |

Tabel 9. Perbandingan jumlah mikroba sebelum dan sesudah penyimpanan pada selada (*Lactuca sativa* L.).

| Rata – rata hari ke- | Perlakuan | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | A ₁ S ₀ | A ₁ S ₁ | A ₂ S ₀ | A ₂ S ₁ | A ₃ S ₀ | A ₃ S ₁ |
| 0 | 11,67 | | | | | |
| 8 | 16,60 | 19,80 | 17,00 | 20,80 | 16,60 | 20,40 |

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah mikroba pada selada setelah mengalami penyimpanan dengan 6 macam kombinasi perlakuan, meningkat selama masa penyimpanan. Adapun hasil yang terbaik dengan peningkatan jumlah mikroba paling kecil ditunjukkan oleh perlakuan jenis plastik LDPE dan metode pengemasan tidak divakum, Jumlah mikroba pada selada penelitian tidak dapat dilakukan perhitungan lebih lanjut dikarenakan kurang dari syarat perhitungan *Total plate count* (TPC) yaitu 25 – 250 koloni pada cawan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selada yang disimpan menggunakan kemasan plastik dapat terlindungi dari kontaminasi mikrobiologi dan suhu rendah dapat menekan pertumbuhan mikroba. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Rahmadhani [20] bahwa kontaminasi pada selada meningkat

disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain sayuran selada ditumpuk saja beserta sayuran lainnya tanpa menggunakan wadah khusus. Penempatan selada dalam ruang bersuhu rendah dapat mempertahankan kualitas selada selama penyimpanan dengan memperlambat respirasi dan menurunkan kepekaan terhadap serangan mikroba dan mengurangi jumlah air yang hilang melalui transpirasi.

Warna

Pada parameter pengamatan perubahan warna selada memberikan hasil yang berbeda pada setiap perlakuannya. Rendahnya permeabilitas disatu pihak dapat menekan penurunan kualitas warna. Pembentukan pigmen warna pada sayuran dipengaruhi oleh suhu, cahaya dan kandungan karbohidrat [21]. Hasil pengamatan warna menggunakan *color grab* pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil pengamatan warna menggunakan aplikasi *Color Grab* pada *smartphone*.

| Perlakuan | Kondisi Awal | Waktu Penyimpanan | | | |
|---|--------------|-------------------|--------|--------|--------|
| | | 2 Hari | 4 Hari | 6 Hari | 8 Hari |
| (A ₁ S ₀) ₁ | G | G | G | G | G |
| (A ₁ S ₀) ₂ | G | G | G | G | DG |
| (A ₁ S ₀) ₃ | G | G | G | G | DG |
| (A ₁ S ₀) ₄ | G | G | G | G | BG |
| (A ₁ S ₀) ₅ | G | G | G | G | DG |
| (A ₁ S ₁) ₁ | G | DG | DG | DG | BG |
| (A ₁ S ₁) ₂ | G | DG | DG | DG | BG |
| (A ₁ S ₁) ₃ | G | DG | DG | DG | BG |
| (A ₁ S ₁) ₄ | G | DG | DG | DG | BG |
| (A ₁ S ₁) ₅ | G | G | DG | DG | DG |
| (A ₂ S ₀) ₁ | G | G | DG | DG | DG |
| (A ₂ S ₀) ₂ | G | G | G | DG | DG |
| (A ₂ S ₀) ₃ | G | G | G | DG | DG |
| (A ₂ S ₀) ₄ | G | G | DG | DG | DG |
| (A ₂ S ₀) ₅ | G | G | G | G | DG |
| (A ₂ S ₁) ₁ | G | DG | DG | DG | BG |
| (A ₂ S ₁) ₂ | G | DG | DG | BG | BG |
| (A ₂ S ₁) ₃ | G | DG | DG | BG | BG |
| (A ₂ S ₁) ₄ | G | DG | DG | BG | BG |
| (A ₂ S ₁) ₅ | G | DG | DG | DG | BG |
| (A ₃ S ₀) ₁ | G | G | G | DG | BG |
| (A ₃ S ₀) ₂ | G | G | G | DG | BG |
| (A ₃ S ₀) ₃ | G | G | G | DG | BG |
| (A ₃ S ₀) ₄ | G | DG | DG | DG | BG |
| (A ₃ S ₀) ₅ | G | DG | DG | DG | BG |
| (A ₃ S ₁) ₁ | G | DG | DG | BG | BG |
| (A ₃ S ₁) ₂ | G | DG | DG | DG | BG |
| (A ₃ S ₁) ₃ | G | DG | DG | DG | BG |
| (A ₃ S ₁) ₄ | G | DG | DG | BG | BG |
| (A ₃ S ₁) ₅ | G | DG | DG | DG | BG |

Keterangan: G: *Green* (#6BAC71)DG: *Dark Green* (#215A2D)BG: *Black Green* (#1B352C)

Berdasarkan hasil pengamatan yang diperoleh pada Tabel 10, menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jenis plastik LDPE dan Nylon dengan metode pengemasan tidak divakum memberikan hasil yang terbaik. Dengan hasil dari 5 ulangan masing – masing yaitu 14 *green*, 5 *dark green*, 1 *black green* untuk jenis plastik LDPE, dan 9 *green*, 11 *dark green* untuk jenis plastik Nylon. Kemudian kombinasi perlakuan jenis plastik LDPE dan Nylon dengan metode pengemasan divakum memberikan hasil masing – masing

dari 5 ulangan yaitu 1 *green*, 15 *dark green*, 4 *black green* untuk plastik LDPE dan 12 *dark green*, 8 *black green* untuk plastik Nylon.

Aktivitas PPO (*Polifenol oksidase*) pada selada dipengaruhi oleh faktor prapanen yaitu rata-rata aplikasi nitrogen, dimana aktivitas PPO (*Polifenol oksidase*) lebih tinggi pada selada dengan aplikasi nitrogen yang rendah. Reaksi pencokelatan ini juga membuat daun selada membusuk dan pembusukan menyebar sampai ke batang sehingga umur simpan

selada tanah lebih pendek yaitu kurang dari 15 hari ^[22].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa jenis plastik memberikan pengaruh nyata pada parameter bobot, kekerasan, total padatan terlarut, dan pH. Metode pengemasan berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan kecuali bobot pada hari kedua, vitamin C dan total mikroba. Interaksi antara jenis kemasan dan metode pengemasan terjadi pada parameter susut bobot pada hari ke 6. Jenis plastik LDPE dan metode pengemasan tanpa divakum menunjukkan hasil cenderung lebih baik dalam mempertahankan kualitas selada selama penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.N. Ainina, dan N. Aini, Konsentrasi Nutrisi AB Mix dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* L. Var *crispa*) dengan sistem hidroponik Substrat. *Jurnal Produksi Tanaman* vol. 6, no. 8, pp. 1684-1693, 2018.
- [2] Rosdiana, W. Agusta, dan W. Kurniawan, Pengaruh Teknik Pencucian dan Suhu Ruang Terhadap Kualitas Selada (*Lactuca sativa* L) Selama Penyimpanan. *AGRIKAN - Jurnal Agribisnis Perikanan* vol.14, no. 2, pp. 416-426, 2021.
- [3] S. Pangidoan, Y.A. Sutrisno. Purwanto, Transportasi dan Simulasinya dengan Pengemasan Curah untuk Cabai Keriting Segar. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, vol. 28, no. 1, pp. 23 – 30, 2014.
- [4] M. Nur, Pengaruh Cara Pengemasan, Jenis Bahan Pengemasan, dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi, dan Organoleptik Sate Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian* vol. 14, no. 1, pp. 1-11, 2012.
- [5] I.N. Sucipta, S. Ketut, dan P.K.D. Kencana, Pengemasan Pangan Kajian Pengemasan Yang Aman, Nyaman, Efektif, dan Efisien. Bali: Universitas Udayana Press, 2017.
- [6] R.P. Liestiono, M.S. Cahyono, W. Widyawidura, A. Prasetya, dan M. Syamsiro, Karakteristik Minyak dan Gas Hasil Proses Dekomposisi Termal Plastik Jenis *Low Density Polyethylene* (LDPE). *Jurnal Offshore* vol. 1, no. 2, pp. 1-9, 2017.
- [7] O.I.C. Momonto, L.C.C.E. Lengkey, dan F. Wenur, Analisis Penggunaan Beberapa Jenis Kemasan Plastik Terhadap Umur Simpan Sayur Selada (*Lactuca sativa* L.) Selama Penyimpanan Dingin. *Cocos Journal*, vol. 11, no. 4, 2019.
- [8] A.Y. Lapasi, L.C.C.E. Lengkey, dan B.R.A. Sumayku, Pengemasan Vakum Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Pada Tingkat Kematangan yang Berbeda. *Cocos Journal*, vol. 11, no. 4, 2019
- [9] I.L. Hanifah, dan M.H. Maria, Pengaruh Suhu dan Pengemasan Vakum Terhadap Kualitas Sayur Brokoli Selama Masa Simpan. Prosiding Konser Karya Ilmiah Tingkat Nasional, Peluang dan Tantangan Pembangunan Pertanian Berkelanjutan di Era Global dan Digital. Salatiga: Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana. 2018.
- [10] Hendrasty dan H. Krissetiana, Pengemasan dan Penyimpanan Bahan Pangan. Graha Ilmu. Yogyakarta. <http://library.um.ac.id/freecontents/index.php/buku/detail/pengemasan-penyimpanan-bahan-pangan-hjhenny-krissetiana-hendrasty-44718.html> [07/12/2022]
- [11] W. Mudyantini, E. Anggarwulan, dan P. Rahayu, Penghambatan pemasakan buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) dengan

- suhu rendah dan pelapisan kitosan. *Agric*, vol. 27, no. 1, pp. 23-29, 2015.
- [12] D. Fauziah, D., Sumartini, A. Asgar. Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Jenis Kemasan serta Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Organik. Skripsi. Fakultas Teknik Unpas. 2015.
- [13] R. Anggraini, dan N.D. Permatasari, Nelsy, Pengaruh Lubang Perforasi dan Jenis Plastik Kemasan terhadap Kualitas Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, vol. 14, no. 3, pp. 154 – 162, 2017
- [14] E.H. Pinem, I.A. Longdong, L.C. CE. Lengkey, Kajian Mutu Labu Siam (*Sechium edule*) Terolah Minimal yang Dikemas Vakum Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi*, vol. 11, no. 2, pp. 84-89, 2020.
- [15] L. Cindaramaya, dan M.N. Handayani, Pengaruh penggunaan asam alami terhadap karakteristik sensori dan fisikokimia fruit leather labu kuning. *Jurnal Edufortech*, vol. 4, no. 1, pp. 41-50, 2019.
- [16] N.S. Achyadi, Kajian Pengaruh Varietas dan Ketebalan Irisan Terhadap Karakteristik Bawang Merah dengan Metoda Beku yang Dikeringkan. *Jurnal Infomatek*, vol. 10, no. 1, pp. 63-74, 2008.
- [17] A. Wahyudi, dan R. Dewi. Upaya Perbaikan Kualitas Dan Produksi Buah Menggunakan Teknologi Budidaya Sistem ToPAS pada 12 Varietas Semanga Hibrida. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, vol. 17, no. 1, pp. 17-25, 2017.
- [18] R. Abdul, S. Martono, S.A. Mursyidi, Analisis Obat Secara Volumetri. Gajah Mada University Press: Yogyakarta, 2020.
- [19] Y.I. Hapsari, Y.N.A. Lestari, G.N. Prameswari, G.N., Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C pada Jus Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.). *Jurnal Gizi* vol. 12, no. 1, pp. 37-35, 2023
- [20] N.R. Ramadhani, Status Jumlah Kuman Total pada Selada (*Lactuca sativa* L.) di Tingkat Pedagang. *Jurnal Kesmas Jambi (JKMJ)* Vol. 1, no. 1, pp. 19-23, 2016.
- [21] V. Takaendengan, I. Longdong, F. Wenur, Kajian Perubahan Mutu Kubis (*Brassica oleracea* var *gran* 11) Dalam Kemasan Plastik Selama Penyimpanan. *Cocos Journal*, vol. 6, no. 17, 2019
- [22] B.M. Mampholo, M. Martin, S. Puffy, dan D. , *Postharvest Responses of Hydroponically Grown Lettuce Varieties to Nitrogen Application Rate. Journal of Integrative Agriculture*, vol. 18, no. 10, pp. 2272–2283, 2019.