

**PENGARUH KONSENTRASI KALIUM PERMANGANAT ( $\text{KMnO}_4$ ) DAN  
LAMA PERENDAMAN TERHADAP PENURUNAN JUMLAH MIKROBA  
PADA SELADA DAUN (*Lactuca sativa L*)**

---

**TUGAS AKHIR**

---

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2019**

**PENGARUH KONSENTRASI KALIUM PERMANGANAT ( $\text{KMnO}_4$ ) DAN  
LAMA PERENDAMAN TERHADAP PENURUNAN JUMLAH MIKROBA  
PADA SELADA DAUN (*Lactuca sativa L*)**



(Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.ENG)

(Prof. Dr. Ir. H. M. Iyan Sofyan, M. Sc)

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari penggunaan Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) dan lama perendaman pada konsentrasi yang berbeda terhadap penurunan jumlah mikroba pada selada daun.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap. Tahap satu yaitu menentukan jumlah mikroba pada selada daun tanpa adanya perendaman dengan Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ). Tahap kedua yaitu menentukan konsentrasi Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) dan lama perendaman yang efektif untuk penurunan jumlah mikroba pada selada daun dengan menggunakan rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 3 faktor, masing-masing terdiri dari 3 taraf dengan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 27 unit kombinasi percobaan. Faktor yang digunakan adalah konsentrasi Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) yaitu:  $a_1$  (1 ppm),  $a_2$  (2 ppm), dan  $a_3$  (3 ppm) serta lama perendaman yaitu:  $b_1$  (10 menit),  $b_2$  (20 menit), dan  $b_3$  (30 menit). Respon mikrobiologi dilakukan dengan metode TPC (*Total Plate Count*), respon kimia dilakukan dengan uji residu, serta respon organoleptik dilakukan terhadap atribut warna dan tekstur.

Hasil penelitian tahap satu yaitu jumlah mikroba tanpa adanya perlakuan sebesar  $5,1 \times 10^2$  CFU/mL. Hasil penelitian tahap kedua yaitu  $a_3b_3$  (konsentrasi Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) 3 ppm selama 30 menit) dengan jumlah mikroba sebesar  $1,53 \times 10^2$  CFU/mL.



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	x
I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Maksud dan Tujuan .....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Kerangka Pemikiran.....	5
1.6. Hipotesis Penelitian.....	11
1.7. Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
II TINJAUAN PUSTAKA .....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Selada .....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Penyebab Kerusakan Selada.....	19
2.3. Mikroorganisme Pada Selada.....	21

2.4. Kalium Permanganat .....	23
<b>III BAHAN DAN METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1. Bahan dan Alat .....	27
3.1.1 Bahan .....	27
3.1.2 Alat.....	27
3.2. Metode Penelitian.....	27
3.2.1 Penelitian Pendahuluan.....	28
3.2.2 Penelitian Utama.....	28
3.3. Deskripsi Percobaan.....	34
3.3.1 Penelitian Pendahuluan.....	34
3.3.2 Penelitian Utama.....	37
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>52</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>59</b>



## I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesa Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

### 1.1. Latar Belakang

Selada (*Lactuca sativa* L) merupakan salah satu komoditi hortikultura yang memiliki prospek dan nilai komersial yang cukup baik. Semakin bertambahnya jumlah penduduk Indonesia serta meningkatnya kesadaran penduduk akan kebutuhan gizi menyebabkan bertambahnya permintaan akan sayuran. Kandungan gizi pada sayuran terutama vitamin dan mineral tidak dapat disubstitusi melalui makanan pokok (Nazaruddin, 2003).

Pada periode tahun 1984-1988 Indonesia mengimpor selada sebanyak 4.765 ton. Permintaan selada antara lain berasal dari pasar swalayan, restoran-restoran, hotel-hotel, serta konsumen luar negeri yang menetap di Indonesia (Pracaya, 2002).

Produksi tanaman selada di dunia mencapai 13 ton dan Indonesia masih harus mengimpor beberapa jenis sayuran seperti selada yang jumlahnya sekitar 0,5 juta ton per tahun (Dirjen Hortikultura, 2008).

Selada umumnya dimakan mentah (lalap), dijadikan salad atau disajikan dalam berbagai bentuk masakan Eropa maupun Cina. Jarang sekali selada disayur masak, karena rasanya menjadi kurang enak. Selada mengandung gizi cukup tinggi terutama sumber mineral (Rukmana, 1994).

Selada tidak terlepas dari penggunaan bahan kimia, baik untuk pemupukan, pemacu pertumbuhan serta pengendalian hama, penyakit, dan gulma. Bahan kimia tersebut pada umumnya mudah diaplikasikan sehingga dapat meracuni lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, proses pencucian sayur yang tidak sempurna juga perlu diwaspadai. Khusus untuk lalapan mentah seperti selada, proses penesteran yang aman menggunakan air matang agar terhindar dari bakteri penyebab infeksi (Grasaya, 2002).

Penanganan pasca panen hasil hortikultura yang umumnya dikonsumsi segar dan mudah rusak (*perishable*), bertujuan untuk mempertahankan kondisi segarnya dan mencegah perubahan-perubahan yang tidak dikehendaki selama penyimpanan. Perlakuan dapat berupa pembersihan, pencucian, pengikatan *curing*, sortasi, grading, pengemasan, penyimpanan dingin, pelilinan, dan sebagainya (Mutirawati, 2007).

Makanan yang aman adalah yang tidak tercemar, tidak mengandung mikroorganisme atau bakteri dan bahan kimia berbahaya, telah diolah dengan tata cara yang benar sehingga sifat dan zat gizinya tidak rusak. Oleh karena itu, kualitas makanan baik secara bakteriologi, kimia, dan fisik harus selalu diperhatikan. Kualitas dari produk pangan untuk dikonsumsi manusia pada dasarnya dipengaruhi oleh mikroorganisme (Silaonang, 2008).

Saluran pencernaan manusia merupakan sistem yang terbuka. Bila mikroba patogen pada makanan ikut termakan, maka pada kondisi yang sesuai mikroba dapat berkembang biak dalam saluran pencernaan sehingga

menyebabkan infeksi. Gejala akut akibat mikroba patogen meliputi diare, muntah, pusing, dan dapat menyebabkan kematian (Djaafar dan Rahayu, 2007).

Sayuran umumnya mempunyai umur relatif pendek (kurang dari setahun) dan merupakan tanaman musiman. Setiap jenis dan varietas sayur-sayuran mempunyai warna, rasa, aroma, dan kekerasan yang berbeda-beda sehingga dapat menambah variasi makanan (Warsito, 2014).

Penggunaan larutan Kalium Permanganat ( $KMnO_4$ ) memang sudah sering digunakan untuk oksidator etilen aktif. Namun pada aplikasinya tidak dapat tersendiri dan tidak boleh kontak langsung dengan bahan pangan mengingat kepada toksisitasnya yang tinggi. Kalium Permanganat ( $KMnO_4$ ) akan dicampur dengan bahan lain yang bersifat adsorber bagi etilen, oksigen, dan air. Bahan-bahan yang biasanya turut dicampurkan sebagai adsorber etilen adalah zeolit, arang aktif, asam askorbat,  $Ca(OH)_2$ , bentonit, dan tanah liat (Jannah, 2008).

Masalah dalam keamanan dalam mengonsumsi selada daun yang masih harus dilakukan adalah menentukan metode yang tepat dan sederhana dalam menghasilkan selada daun yang segar dan aman. Berdasarkan masalah tersebut di atas perlu adanya konsentrasi dan lama perendaman yang tepat untuk mengurangi jumlah mikroba pada selada daun.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka masalah yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah:



1. Bagaimana pengaruh konsentrasi Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) terhadap penurunan jumlah mikroba pada selada daun?
2. Bagaimana pengaruh lama perendaman terhadap penurunan jumlah mikroba pada selada daun?
3. Bagaimana interaksi pengaruh konsentrasi Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) dan lama perendaman terhadap penurunan jumlah mikroba pada selada daun?

### 1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian ini adalah mencari konsentrasi Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) dan waktu perendaman optimal yang diharapkan dapat mengurangi jumlah mikroba pada selada daun.

Tujuan penelitian adalah:

1. Menentukan konsentrasi Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) yang tepat dalam penurunan jumlah mikroba pada selada daun.
2. Menentukan lama perendaman yang tepat dalam penurunan jumlah mikroba pada selada daun.
3. Mengetahui interaksi pengaruh konsentrasi Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) dan lama perendaman terhadap jumlah mikroba pada selada daun.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan alternatif untuk meminimalkan jumlah mikroba pada selada daun yang akan dikonsumsi dan meningkatkan daya simpan dari selada daun.

### 1.5. Kerangka Pemikiran

Makanan memiliki peran penting bagi kesehatan selain sebagai sumber energi, makanan dapat pula menimbulkan penyakit pada manusia. Kasus penyakit bawaan makanan (*foodborne disease*) dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kebiasaan mengolah makanan secara tradisional, penyimpanan, penyajian yang tidak bersih, dan tidak memenuhi persyaratan sanitasi (Chandra, 2006).

Selada mempunyai nilai ekonomis yang sangat tinggi setelah kubis krob, kubis bunga, dan brokoli. Tanaman selada mengandung mineral, vitamin, antioksidan, potasium, zat besi, folat, karoten, vitamin C, dan vitamin E. Kegunaan utama dari selada yaitu sebagai salad. Selain dimanfaatkan sebagai salad, juga bermanfaat bagi tubuh seperti membantu pembentukan sel darah putih dan sel darah merah dalam susunan sum-sum tulang, mengurangi resiko terjadinya kanker, tumor, penyakit katarak, membantu kerja pencernaan, dan kesehatan organ-organ disekitar hati serta menghilangkan gangguan anemia (Cahyono, 2005).

Lalapan merupakan produk makanan yang biasa dikonsumsi mentah, bermanfaat bagi kesehatan karena mengandung zat gizi yang relatif tinggi. Jenis sayuran mentah yang siap untuk dikonsumsi secara segar berpotensi merugikan kesehatan sebab rentan dengan kontaminasi mikroba. Hal ini menunjukkan bahwa pada proses pencucian lalapan yang tidak sempurna perlu diperhatikan (Winarti dan Miskiyah, 2010).

Besarnya peranan makanan bagi kesehatan manusia, mengakibatkan perlunya perhatian terhadap hygiene sanitasi pada aktivitas penyiapan makanan terutama dalam jumlah besar yang dikonsumsi (Adams, 2003).



Sayuran yang beredar di masyarakat banyak yang tidak terjamin keamanannya karena diduga telah terkontaminasi. Jenis kontaminasi yang terdapat pada sayuran antara lain kontaminan mikrobiologi dan kontaminan residu pestisida. Penyemprotan atau pengairan dengan air yang terkontaminasi oleh mikroba serta pemupukan dengan kotoran hewan menyebabkan sayuran seperti selada terdapat kontaminasi. Kontaminasi pada sayuran segar disebabkan oleh perlakuan yang kurang sempurna, baik di tingkat petani maupun pedagang (Susilawati, 2000).

Pestisida yang terdapat pada tanaman dapat terserap bersama hasil panen berupa residu yang dapat dikonsumsi, terutama jarak antara waktu penyemprotan dan pemetikan antara 2-5 hari maka pestisida yang diaplikasikan meninggalkan residu yang banyak karena belum terurai secara alami oleh hujan dan embun di malam hari. Menurut ketentuan dari komisi pestisida bahwa panen dilakukan 2 minggu setelah penyemprotan (Munarso *et al.*, 2006).

Petani terkadang melakukan penyemprotan menjelang panen sehingga hal ini tentunya menyebabkan kontaminasi pada sayuran yang akan dikonsumsi dan membahayakan kesehatan manusia. Akibatnya residu yang ditinggalkan secara langsung maupun tidak langsung sampai ke tubuh manusia (Winarti dan Miskiyah, 2010).

Berdasarkan hasil penelitian Munarso *et al.*, (2006) terhadap pengujian kandungan residu pestisida pada sayuran selada di tingkat petani, pedagang, dan pasar swalayan di daerah Bandungan (Jawa Tengah), memperlihatkan secara

kualitatif sayuran selada terdeteksi mengandung residu aldrin, heptaklor ep, klorpirifos, profenofos, dan karbaril.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sulaeman dan Nisa (2005) menyatakan bahwa tingkat cemaran *Escherichia coli* pada selada, wortel, dan tomat dari Bogor cukup tinggi yaitu  $5,80 \times 10^{-1}$  hingga  $1,80 \times 10^3$  CFU/g.

Menurut Harsojo dan June (2009), diketahui terdapat kontaminan *Staphylococcus* pada selada sebesar  $11,10 \times 10^3$  koloni/g dan bakteri *coliform*  $21,55 \times 10^5$  koloni/g. Kontaminasi bakteri *Escherichia coli* biasanya berasal dari tinja manusia atau hewan.

Pencucian yang dilakukan pada sayuran dapat mengurangi atau bahkan menambah jasad renik (telur cacing) tergantung pada cara pencucian, jenis sayuran, dan mutu air pencuci. Sayuran daun mempunyai permukaan yang berlekuk daripada sayuran buah sehingga telur cacing yang menempel pada sayuran daun lebih sulit dibersihkan (Fadillah, 2015).

Untuk menghindari telur yang melekat dalam sayuran masuk ke dalam tubuh sebelum dikonsumsi, maka sayuran seperti selada keriting terlebih dahulu harus dibersihkan dengan teknik pencucian sayuran dengan baik dan benar. Teknik pencucian sayuran selada keriting dengan dicuci pada air yang mengalir, pada daun selada dilepaskan satu per satu dari batangnya dan dielupkan sebentar ke dalam air panas atau dibilas dengan menggunakan air matang. Sehingga bakteri atau parasit yang mungkin melekat dapat terbuang bersama aliran air tersebut (Depkes RI, 2010).

Cara penyimpanan produk hortikultura segar yang berhasil bila mampu mereduksi laju proses pematangan atau menunda dimulainya proses pematangan dan sekaligus mencegah terjadinya pembusukan dan penyimpangan. Dengan demikian kesegaran selalu dapat dijaga pada tingkat yang dapat diterima oleh konsumen. Cara tersebut dapat dicapai dengan cara merubah kondisi lingkungan produk hortikultura setelah dipanen yaitu dengan menurunkan suhu, penggunaan bahan kimia, mengubah komposisi udara atau gabungan dari cara-cara tersebut (Santoso, 2006).

Etilen memegang peranan penting dalam fisiologi pasca panen produk hortikultura. Etilen akan menguntungkan ketika meningkatkan kualitas buah dan sayuran melalui percepatan dan penyeragaman pematangan sebelum dipasarkan, namun etilen memberikan efek yang merugikan dengan meningkatkan laju *senescence*. Etilen dapat menghilangkan warna hijau pada buah mentah dan sayuran daun, mempercepat pematangan buah selama penanganan pasca panen dan penyimpanan, serta mempersingkat masa simpan dan mempengaruhi kualitas buah, bunga, dan sayur setelah panen (Santoso dan Purwoko, 1995).

Kebudayaan etilen dalam lingkungan sekitar produk hortikultura harus diikat atau diubah menjadi bentuk yang tidak aktif agar kerusakan produk dapat ditekan sekecil mungkin. Penelitian mengenai penyimpanan bertujuan untuk mencapai umur simpan semaksimal mungkin. Pemberian lilin, pengendalian udara, pemberian penyerap etilen merupakan cara untuk memperpanjang umur simpan (Sjaifullah dan Dondy, 1991).

Hasil penelitian Mandana *et al.* (2012) menunjukkan bahwa perlakuan perendaman didalam 300 ppm klorin dengan perforasi kemasan sebesar 3% secara signifikan mampu menekan susut bobot dan tingkat pembusukan pada buah cabai merah besar dibandingkan perlakuan lainnya dan kontrol.

Kemasan berperforasi dapat mengurangi kehilangan kandungan air sayuran segar sehingga dapat mencegah terjadinya dehidrasi. Perubahan kadar air disebabkan oleh terjadinya proses respirasi pada sayuran (Shakty, 2008).

Singh dan Sagar (2010) menyatakan bahwa sayuran daun yang dikemas mengalami peningkatan kadar air selama penyimpanan dan peningkatan pada suhu kamar relatif lebih tinggi dibandingkan dengan suhu rendah.

Perubahan warna yang utama pada sayuran dan buah-buahan disebabkan oleh reaksi pencokelatan (*browning*). Reaksi pencokelatan terdiri atas pencokelatan enzimatis dan non enzimatis. Pencokelatan enzimatis disebabkan oleh aktivitas enzim *polyphenol oksidase* (PPO) yang bereaksi dengan oksigen. Substrat yang terdiri atas senyawa-senyawa fenol terpisah dari enzim *fenolase* sehingga tidak terjadi reaksi pencokelatan. Apabila sel pecah akibat pengirisan atau pemotongan, maka substrat dan enzim akan bertemu pada keadaan aerob sehingga terjadi reaksi pencokelatan enzimatis. Pencokelatan non enzimatis disebabkan oleh reaksi Mailard, yaitu reaksi yang terjadi antara gula pereduksi (melalui sisi keton dan aldehid yang reaktif) dengan asam amino (melalui gugus amina). Reaksi ini bannyak terjadi selama penyimpanan bahan pangan. Reaksi non enzimatis yang lain seperti karamelisasi dan oksidasi asam askorbat (Winarno, 1981).

Metode yang biasa digunakan untuk mengurangi pencokelatan yaitu penambahan sulfit. Menurut Koswara (1999), sulfit digunakan untuk mengaktifkan enzim *fenolase*, melindungi vitamin C dari kerusakan serta memiliki aktifitas antiseptik. Batas maksimal penggunaan garam sulfit yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet makanan adalah 500 ppm, karena diatas konsentrasi tersebut bau sulfit terdeteksi. Penggunaan untuk sayuran segar berkisar antara 50-1000 ppm, sedangkan untuk makanan yang berbentuk sari buah atau bubur berkisar antara 50-500 ppm.

Penggunaan golongan sulfit diperbolehkan untuk bahan pangan, buah dan sayuran tetapi tidak untuk pengolahan daging, makanan sumber tiamin, serta buah dan sayuran yang akan dikonsumsi dalam bentuk segar. Senyawa sulfit dapat menyebabkan korosi (pengkaratan) pada logam sehingga sebaiknya bahan makanan yang mengandung sulfit tidak dikemas dalam kaleng tetapi dengan kemasan plastik atau geas (Buckle, 1987).

Scot (1965) menyatakan bahwa pemasakan buah dapat ditunda dengan menggunakan beberapa macam bahan kimia. Salah satunya Kalium Permanganat ( $KMnO_4$ ). Kalium permanganat akan mengoksidasi etilen dan diubah ke dalam bentuk etilen glikol dan mangandioksida. Reaksi yang terjadi dalam pembentukan tersebut dapat dilihat dalam persamaan berikut:



Menurut Aditama (2014), Kalium Permanganat ( $KMnO_4$ ) adalah salah satu jenis bahan yang dapat menyerap kandungan etilen di udara untuk memperpanjang masa simpan buah. Penyerapan etilen dengan Kalium

Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) dalam aplikasinya berbentuk cairan sehingga memerlukan bahan penyerap (*absorber*). Bahkan pada penggunaan Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ), bahan penyerap menjadi sangat penting karena bersifat racun sehingga aplikasinya tidak disarankan untuk kontak langsung dengan bahan pangan. Bahan penyerap yang baik harus bersifat *inert* (tidak bereaksi) dan mempunyai permukaan yang luas. Penggunaan dengan berkonsentrasi 1% dapat memperpanjang umur simpan buah alpukat yang diberi perlakuan bahan penyerap etilen mampu bertahan 6-7 hari.

#### 1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas dapat diajukan hipotesis, diduga bahwa :

1. Konsentrasi Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) berpengaruh terhadap penurunan jumlah mikroba pada selada daun.
2. Lama perendaman berpengaruh terhadap penurunan jumlah mikroba pada selada daun.
3. Konsentrasi Kalium Permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) dan lama perendaman berinteraksi terhadap penurunan jumlah mikroba pada selada daun.

#### 1.7. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat dilakukannya penelitian adalah di Laboratorium Teknologi Pangan, Universitas Pasundan Bandung yang bertempat di Jl. Dr. Setiabudhi No. 193 dan waktu penelitiannya di mulai pada bulan November 2018 hingga Januari 2019.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, M. 2003. **Dasar-dasar Keamanan Makanan Untuk Petugas Kesehatan/Martin Adams dan Yasmine Motarjemi; alih bahasa, Maria A. Wijayarani; editor edisi bahasa Indonesia, palupi Widyastuti.** Jakarta: EGC.
- Adiono, Hari Purnomo. 2013. **Ilmu Pangan.** Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Affandi. 2002. **Penyimpanan Rajangan Selada Segar Dalam Kemasan Atmosfer Termodifikasi (Skripsi).** Bogor: Program Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Basuki E, Parudiyanto A dan Wiliyanto U. 2010. **Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Kualitas Mangga Cv. Madu Selama Penyimpanan Dalam Kemasan Polietilen.** J. Agroteksos. Vol. 20;(1):31-40.
- Blam, A dan Ebercon, A. 1981. **Cell Membrane Stability As a Measure of Drought and Heat Tolerance in Wheat.** Crop Science 1981 Vol. 21(1):43-47.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Wotton, M. (1987). **Ilmu Pangan.** Terjemahan: H.purnomo dan Hadiono. UI-Press. Jakarta.
- Cahyono, B. 2005. **Pisang Usaha Tani Dan Penanganan Pasca Panen.** Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Chandra, B. 2006. **Pengantar Kesehatan Lingkungan.** Jakarta: EGC.
- Departemen Kesehatan RI. 2010. **Kesehatan.** Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Perdagangan RI. 1992. **Standar Mutu Segar.** Jakarta.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1989. **Keputusan Ditjen POM RI No. 03725/L/SK/VI/1990 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Makanan.** Jakarta.
- Dirjen Hortikultura, 2008. **Kebutuhan Selada Di Indonesia.** Jakarta.
- Djaafar, T. F. dan Rahayu, S. 2007. **Cemaran Mikroba Pada Produk Pertanian, Penyakit Yang Ditimbulkan Dan Pencegahannya.** Jurnal Litbang Pertanian, 26(2).
- Dwidjoseputro, D. 1994. **Pigmen Klorofil.** Erlangga. Jakarta.

- Fadillah, 2015. **Tinjauan Tentang Tingkat Pengetahuan Dan Sikap Pedagang Sayur Sawi Sehubungan Dengan Keberadaan Telur Cacing *Ascaris lumbricoides* Pada Sayur Sawi Di Pasar Cibogo Sarijadi Kota Bandung.** Bandung.
- Feliatra. 1999. **Identifikasi Bakteri Patogen (*Vibro sp*) Di Perairan Nongsa Batam Provinsi Riau.** Jurnal Nature. Indonesia II (1):28-33.
- Gasperz, V. 1995. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan.** Tarsito. Bandung. 718 hal.
- Harsojo dan June, M. 2009. **Uji Kandungan Mineral Dan Cemaran Bakteri Pada Sayuran Segar Organik Dan Non Organik.** Indonesia Chemical 9(2):226-230.
- Hendriyani I.S dan N. Setiari. 2009. **Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kabang Panjang (*Vigna sinensis*) Pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda.** *J. Sains & Mat* 17(3):150.
- Homayoun, H., Daliri, M. S., dan Mehrabi, P. 2011. **Effect of Drought Stress on Leaf Chlorophyll in Corn Cultivars (*Zea mays*).** Middle-Eaast Journal of Scientific Research 9(3):418-420.
- Iryanti, M. 2001. **Mutu Mikrobiologi Sayuran Lalap dari Pasar Tradisional di Daerah Bogor dan Pengaruh Perlakuan Pasca Panen Minimal Untuk Menjamin Keamanannya.** Skripsi, Bogor: FATETA IPB.
- Jannah, U. F. 2008. **Pengaruh Bahan Penyerap Larutan Kalium Permanganat Terhadap Umur Simpan Pisang Raja Bulu.** Skripsi Institut Pertanian Bogor.
- Kartika, B., P, Hastuti., W. Supartono., 1988. **Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan,** Penerbit Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Khopkar, SM. 2003. **Konsep Dasar Kimia Analitik** Jakarta: Universitas Indonesia.
- Koswara. 1999. **Kontrol Terhadap Reaksi Browning Dalam Pengolahan Pangan.** Bogor: PAU Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Lin *et. al* dalam Agustin, L. 2004. **Dasar-dasar Nutrisi Tanaman.** Rineka Cipta, Jakarta.
- Mandana, GO, Utama IMS dan Yuliati. 2012. **Pengaruh Larutan Desinfektan Dan Pengemasan Atmosfer Termodifikasi Menggunakan Film Plastik Terperforasi Terhadap Susut Bobot Dan Mutu Buah Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L*) Selama Penyimpanan.** Tesis, Fakultas Teknologi Pertaniann, Universitas Udayana.

- Munarsom S. J, Miskiyah, dan Wisnu, B. 2006. **Studi Kandungan Residu Pestisida Pada Kubis, Tomat, Dan Wortel Di Malang Dan Cianjur.** Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian. 2:27-32.
- Mutirawati dalam David, Jhon. 2007. **Penanganan Pasca Panen Penyimpanan Untuk Komoditas Hortikultura.** Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kalimantan Barat.
- Nazaruddin. 2003. **Budidaya Dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah.** Penebar Swadaya, Jakarta.
- Norrie J, DA Hiltz. 1999. **Seaweed Extracts Research and Applications in Agriculture.** Agro Food Industry Hi-Tech March/April.
- Pantastico, ER. B. 1989. **Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran.** Tropika dan Sub Tropika. Penerbit Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pracaya. 2002. **Pengaruh Effective Mikroorganism (EM4) Pada Bokasi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada.** Skripsi Universitas Sumatera Utara.
- Purba F, Chahaya I, dan Marsaulina I. 2012. **Pemeriksaan *Escherichia coli* Dan Larva Cacing Pada Sayuran Lalapan Kemangi, Kol, Selada, Terong Yang Dijual Di Pasar Tradisional, Supermarket Dan Restoran Di Kota Medan.** Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Rukmana, Rahmat. 1994. **Bertanam Selada dan Andewi.** Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Salisbury FB, CW Ross. 1991. **Plant Physiology.** Belmont-California: Wadsworth Publishing Comp.
- Santoso, B dan B. S. Purwoko. 1995. **Fisiologi Dan Teknologi Pasca Panen Tanaman Hortikultura Indonesia.** Indonesia-Australia Easteren Universities Project (187).
- Santoso. 2006. **Teknologi Pengawetan Bahan Segar.** Faperta Uwiga. Malang.
- Scott *et.al.* 1970. **Pottasium Permanganate As An Ethylene Absorbent In Polyethylene Bags To Delay Ripeningg Of Bananas During Storage.** Aus. J. Exper. Agr., Animal Husb (10):237-240.
- Setyaningsih, Dwi, Anto, dan Maya. 2010. **Analisis Sensori Untuk Industri Pangan Dan Agro.** IPB Press. Bogor.
- Shakty dalam Asgar, Ali. 2008. **Teknik Penyimpanan Hasil Pertanian Buah Jeruk.** BALITSA. Lembang.

- Shehata A, El-Yazied, El-Gizawy. 2011. **Effect of Foliar Spraying With Amino Acids and Seaweed Extract On Growth Chemical Constitutes, Yield and Its Quality of Celeriac Plant.** European Journal of Scientific Research 58(2):257-265.
- Siddiq, Abi Dzar. 2016. **Penghambatan Proses Pemasakan Buah.** Institut Teknologi Bandung. Jatinangor.
- Silaonang dalam Purba, dkk. 2008. **Vibrio parahaemoliticus Penyebab Gastroenteritis.** Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Singh dan Sagar. 2010. **Biometrical Methods In Quantitative Genetic Analysis.** Kalyani Publishers, New Delhi. Luckiana. p.70.
- Sjaifullah dan Dondy, ASB. 1991. **Formulasi Penggunaan Kalium Permanganat Dan Bahan Penyerapnya Untuk Pembuatan Pellet Pengikat Etilen.** J. Hort (3):23-26.
- Supriyatna. 1996. **Menanam Dan Mengolah Selada Sejuta Rasa.** Cv Aneka. Solo.
- Susilawati, A. 2000. **Keamanan Mikrobiologi Dan Survei Lapangan Sayuran Tingkat Petani Dan Pasar Tradisional Daerah Bogor.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Sutanto, R. 2008. **Pertanian Organik Kanisius.** Yogyakarta.
- Syrief dan Halid. 1991. **Teknologi Penyimpanan Pangan.** Kerja Sama Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi IPB. Bogor.
- Warsito H, Rindiani, dan Nurdyansyah Fafa. 2014. **Ilmu Bahan Makanan Dasar.** Nuha Medika. Yogyakarta.
- Wicaksono, A. 2008. **Penyimpanan Bahan Makanan Serta Kerusakan Selada.** Fakultas Politeknik Kesehatan. Yogyakarta.
- Wiedenhoef AC. 2006. **Plant Nutrition.** New York: Chelsea House
- Winarno, F.G. (1981). **Kimia Pangan dan Gizi.** Jakarta. PT.Gramedia.
- Winarti, C dan Miskiyah. 2010. **Status Kontaminasi Pada Sayuran Dan Upaya Pengendaliannya Di Indonesia.** Pengembangan Inovasi Pertanian 3(3), 2010: 227-237.
- Yang, S. F. 1985. **Biosynthesis and Action of Ethylene.** Hort Science, 21:41-45. San Francisco.