

**KAJIAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI METODE OZONISASI DAN  
ULTRASOUND PADA PROSES SANITASI PRODUK SAYURAN SEGAR**  

---

***STUDY OF THE EFFECTIVENESS AND EFFICIENCY OF OZONIZATION AND  
ULTRASOUND METHODS IN THE SANITATION PROCESS OF FRESH  
VEGETABLE***

**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

**2021**

**KAJIAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI METODE OZONISASI DAN  
ULTRASOUND PADA PROSES SANITASI PRODUK SAYURAN SEGAR**  

---

***STUDY OF THE EFFECTIVENESS AND EFFICIENCY OF OZONIZATION AND  
ULTRASOUND METHODS IN THE SANITATION PROCESS OF FRESH  
VEGETABLE***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna  
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

Oleh:

**Filia Marvella Thios**

**17.II.0158**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

**2021**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi saya yang berjudul “**KAJIAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI METODE OZONISASI DAN *ULTRASOUND* PADA PROSES SANITASI PRODUK SAYURAN SEGAR**” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundangan-undangan yang berlaku.

Semarang, 29 Juni 2021



Filia Marvella Thios

17.II.0158

**KAJIAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI METODE OZONISASI DAN  
ULTRASOUND PADA PROSES SANITASI PRODUK SAYURAN SEGAR**

***STUDY OF THE EFFECTIVENESS AND EFFICIENCY OF OZONIZATION AND  
ULTRASOUND METHODS IN THE SANITATION PROCESS OF FRESH  
VEGETABLE***

**Oleh:**

**Filla Marvella Thlos**

**17.11.0158**

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan  
dihadapan sidang penguji pada tanggal 27 Mei 2021



Semarang, 29 Juni 2021

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Katolik Soegijapranata

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Bernadeta Soedarini M.P.

Dosen Pembimbing II

Mellia Harumi M.Sc

Dekan,



Dr. R. Probo Y. Nugrahedi, STP., M.Sc.

# HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Filia Marvella Thios

Program Studi : Teknologi Pangan

Fakultas : Teknologi Pertanian

Jenis Karya : *Review Jurnal*

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “**KAJIAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI METODE OZONISASI DAN *ULTRASOUND* PADA PROSES SANITASI PRODUK SAYURAN SEGAR**” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 29 Juni 2021

Yang menyatakan



Filia Marvella Thios



## RINGKASAN

Sayuran merupakan bahan pangan yang berasal dari tumbuhan atau yang biasa disebut nabati. Bagian dari tumbuhan yang dapat menjadi sayuran antara lain adalah daun, batang, bunga, buah dan umbi. Namun dalam pembudidayaan di lahan pertanian, sayuran segar sering diserang hama, jamur dan juga bakteri. Pestisida hama dapat digunakan untuk mengurangi mikroorganisme dan menjaga kualitas sayuran, tetapi residu pestisida yang tertinggal di sayuran pasca panen tetap beresiko mengganggu kesehatan manusia. Sayuran sangat memungkinkan terkontaminasi oleh bakteri patogen selama proses dari ladang pertanian hingga ke tangan konsumen seperti saat proses penanaman, pemanenan, pengemasan, transportasi, distribusi penjualan kepada konsumen. Metode sanitasi ozonisasi efektif untuk membersihkan bahan mentah dengan cara berinteraksi dengan membran-membran mikroba dan mendenaturasi metabolik enzim tetapi ozon tidak memiliki stabilitas di dalam air. Sedangkan metode sanitasi dengan pengaplikasian *ultrasound* yang dapat menghasilkan kavitasi yang dihasilkan oleh *ultrasound* dan bermanfaat dalam menonaktifkan mikroorganisme dan mendegradasi residu pestisida tetapi metode ini menggunakan bahan dasar kimia dalam pengerjaannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan efektivitas dan efisiensi dari metode sanitasi ozonisasi dan *ultrasound* pada sayuran segar melalui pengkajian data dan informasi yang tersedia pada artikel-artikel jurnal ilmiah.

## **SUMMARY**

*Vegetables are food ingredients that come from plants or what are commonly called vegetables, parts of plants that can become vegetables, among others, are leaves, stems, flowers, fruit and tubers. However, this fresh vegetable during cultivation on agricultural land is often attacked by pests, fungi and bacteria. Pest pesticides can be used to reduce microorganisms and maintain the quality of vegetables, but pesticide residues left on post-harvest vegetables still pose a risk of harming human health. Pathogenic bacteria are very likely to contaminate vegetables during the process from agricultural fields to the hands of consumers such as during the process of planting, harvesting, packaging, transportation, distribution of sales to consumers. The ozonation sanitizing method is effective for cleaning raw materials by interacting with microbial membranes and denaturing enzymes metabolic, but ozon does not have stability in water. While the sanitation method with the application of ultrasound can produce cavitation generated by ultrasound and is useful in deactivating microorganisms and degrades pesticide residues, but this method uses chemical based ingredients in the process. The aim of this study was to compare the effectiveness and efficiency of ozonation and ultrasound sanitation methods in fresh vegetables through review of data and information available in scientific journal articles.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas kasih karuniaNya yang diberikan kepada Penulis sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “**KAJIAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI METODE OZONISASI DAN *ULTRASOUND* PADA PROSES SANITASI PRODUK SAYURAN SEGAR**”. Tujuan penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian di Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Penyelesaian skripsi ini tentunya tidak mampu diperoleh tanpa peran dari berbagai pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penulisan skripsi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, Penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan yang didapatkan penulis kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah membimbing, menyertai dan melindungi Penulis selama pengerjaan skripsi sehingga Penulis dapat menyelesaikan dengan lancar dan baik.
2. Ibu Dr. Ir. Bernadeta Soedarini M.P. dan Ibu Mellia Harumi, S.Si, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu untuk memberikan bimbingan dan semangat untuk Penulis dari awal hingga akhir pengerjaan skripsi ini.
3. Seluruh dosen Fakultas Teknologi Pangan yang telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan yang berguna bagi Penulis.
4. Seluruh staf administrasi yang telah membantu dan memberi informasi selama aktivitas belajar.
5. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, dukungan dan selalu memberi semangat kepada penulis dari awal hingga selesai penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh teman penulis yang sudah banyak membantu dalam pengerjaan skripsi dengan doa serta semangat yang diberikan tiada henti-hentinya kepada Penulis.



Dalam penyusunan skripsi ini, Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, Penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan, kekurangan atau hal-hal yang kurang berkenan bagi pembaca. Penulis juga menerima kritik dan saran atas skripsi ini. Akhir kata, Penulis berharap supaya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.

Semarang, 29 Juni 2021

Penulis,

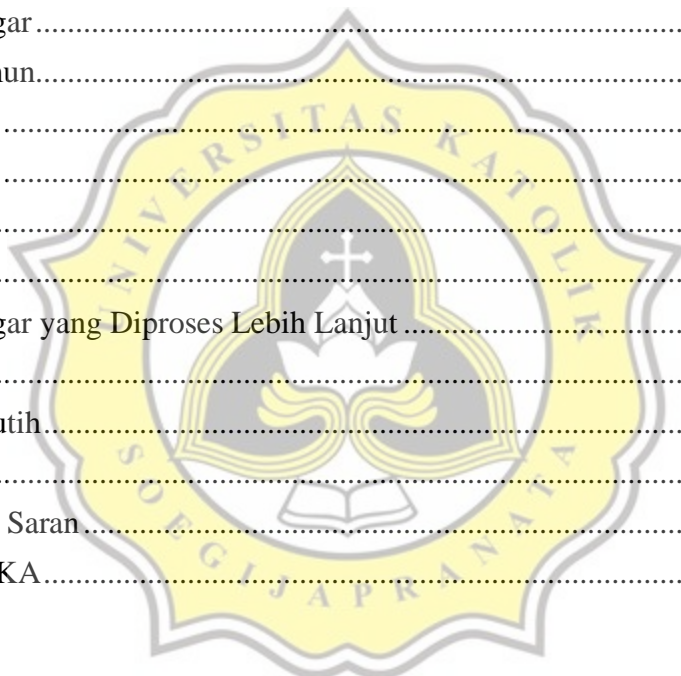


Filia Marvella Thios

## DAFTAR ISI

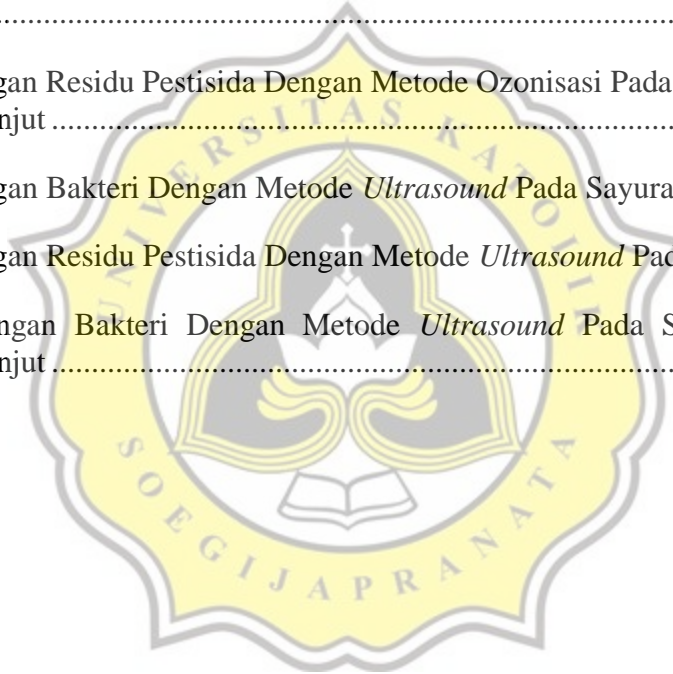
|  |      |
|--|------|
| RINGKASAN.....   | i    |
| <i>SUMMARY</i> .....                                     | ii   |
| KATA PENGANTAR.....                                      | iii  |
| DAFTAR ISI .....   | v    |
| DAFTAR TABEL .....                                       | vii  |
| DAFTAR GAMBAR.....                                       | viii |
| 1. Pendahuluan.....                                      | 1    |
| 1.1. Latar Belakang.....                                 | 1    |
| 1.2. Tinjauan Pustaka.....                               | 6    |
| 1.2.1. Sayuran .....                                     | 6    |
| 1.2.2. Sanitasi.....                                     | 8    |
| 1.2.2.1. Metode Ozonisasi .....                          | 8    |
| 1.2.2.2. Metode Aplikasi <i>Ultrasound</i> .....         | 10   |
| 1.3. Identifikasi Masalah .....                          | 11   |
| 1.4. Tujuan.....   | 11   |
| 1.5. Manfaat.....  | 11   |
| 2. Metodologi.....                                       | 12   |
| 2.1. Analisa Kesenjangan .....                           | 12   |
| 2.2. Pengumpulan Literatur .....                         | 12   |
| 2.3. Penyaringan Literatur .....                         | 13   |
| 2.4. Analisis dan Tabulasi Data.....                     | 13   |
| 2.5. Desain Konseptual.....                              | 14   |
| 3. Metode Sanitasi Ozonisasi dan <i>Ultrasound</i> ..... | 15   |
| 3.1. Metode Ozonisasi .....                              | 15   |
| 3.2. Metode <i>Ultrasound</i> .....                      | 16   |
| 4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Sanitasi.....  | 18   |
| 4.1. Metode Ozonisasi .....                              | 19   |
| 4.1.1. Suhu .....  | 19   |
| 4.1.2. Konsentrasi Ozon .....                            | 20   |
| 4.1.2.1. Sayuran Segar .....                             | 20   |
| 4.1.2.2. Sayuran Segar yang Diproses Lebih Lanjut .....  | 25   |

|  |    |
|--|----|
| 4.1.3. Luas Permukaan .....  | 26 |
| 4.2. Metode <i>Ultrasound</i> .....  | 29 |
| 4.2.1. Bahan Kimia Sanitasi .....  | 29 |
| 4.2.2. Densitas Daya.....  | 30 |
| 4.2.3. Frekuensi <i>Ultrasound</i> .....   | 31 |
| 4.2.3.1. Sayuran Segar .....   | 31 |
| 4.2.3.2. Sayuran Segar yang Diproses Lebih Lanjut .....  | 37 |
| 4.2.4. Luas Permukaan .....  | 38 |
| 5. Efektivitas dan Efisiensi Metode Sanitasi Ozonisasi dan <i>Ultrasound</i> Terhadap Jenis Sayuran..... | 40 |
| 5.1. Sayuran Segar .....   | 40 |
| 5.1.1. Mentimun.....   | 40 |
| 5.1.2. Paprika.....  | 41 |
| 5.1.3. Parsley .....   | 42 |
| 5.1.4. Selada.....   | 43 |
| 5.1.5. Tomat.....  | 45 |
| 5.2. Sayuran Segar yang Diproses Lebih Lanjut.....   | 47 |
| 5.2.1. Bayam.....  | 47 |
| 5.2.2. Sawi Putih.....   | 49 |
| 5.2.3. Wortel.....   | 50 |
| 6. Kesimpulan dan Saran.....   | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 53 |



## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 1. <i>Review</i> Efektivitas dan Efisiensi Metode Ozonisasi dan Metode <i>Ultrasound</i> Dalam Meminimalisir Kontaminan..... | 4  |
| Tabel 2. Batas Maksimum Cemar Mikroba Pada Sayur.....  | 7  |
| Tabel 3. Pengurangan Bakteri Dengan Metode Ozonisasi Pada Sayuran Segar .....  | 22 |
| Tabel 4. Pengurangan Residu Pestisida Dengan Metode Ozonisasi Pada Sayuran Segar ...   | 24 |
| Tabel 5. Pengurangan Bakteri Dengan Metode Ozonisasi Pada Sayuran Segar yang Diproses Lebih Lanjut .....                           | 27 |
| Tabel 6. Pengurangan Residu Pestisida Dengan Metode Ozonisasi Pada Sayuran Segar yang Diproses Lebih Lanjut .....                  | 28 |
| Tabel 7. Pengurangan Bakteri Dengan Metode <i>Ultrasound</i> Pada Sayuran Segar.....   | 34 |
| Tabel 8. Pengurangan Residu Pestisida Dengan Metode <i>Ultrasound</i> Pada Sayuran Segar .   | 36 |
| Tabel 9. Pengurangan Bakteri Dengan Metode <i>Ultrasound</i> Pada Sayuran Segar yang Diproses Lebih Lanjut .....                   | 39 |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1. Reaksi Pembentukan Ozon.....                            | 9  |
| Gambar 2. Skema Alat Proses Ozonisasi .....                       | 16 |
| Gambar 3. Spesifikasi <i>Ultrasound Bath</i> .....                | 17 |
| Gambar 4. Contoh Perbandingan Warna Pada Mentimun .....           | 40 |
| Gambar 5. Contoh Kekerutan dan Penurunan Warna Pada Paprika ..... | 41 |
| Gambar 6. Contoh Daun Parsley Segar .....                         | 43 |
| Gambar 7. Contoh Kerusakan dan Penurunan Warna Pada Selada .....  | 44 |
| Gambar 8. Contoh Perbandingan Warna Pada Tomat.....               | 46 |
| Gambar 9. Perbandingan Permukaan Pada Daun Bayam.....             | 48 |
| Gambar 10. Contoh Sawi Putih Segar.....                           | 49 |
| Gambar 11. Contoh Wortel Segar.....                               | 50 |

