

PENERAPAN OZONATED FINE BUBBLE WATER UNTUK MENGURANGI BROWNING DAN MEMPERPANJANG MASA SIMPAN EDAMAME (*Glycinemax*(L.)Merr.)

ARILA SAFA MARFIANA



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “*Penerapan Ozonated Fine Bubble Water* untuk Mengurangi *Browning* dan Memperpanjang Masa Simpan Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Arila Safa Marfiana
F1401221088



ABSTRAK

ARILA SAFA MARFIANA. Penerapan *Ozonated Fine Bubble Water* untuk Mengurangi *Browning* dan Memperpanjang Masa Simpan Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.). Dibimbing oleh Y. ARIS PURWANTO

Edamame rentan mengalami penurunan mutu akibat aktivitas mikroorganisme, perubahan fisiologis, dan pencoklatan selama penyimpanan pascapanen. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh konsentrasi ozon dalam *Ozonated Fine Bubble Water* (OFBW), lama pencucian, dan suhu penyimpanan terhadap *Total Plate Count* (TPC), kekerasan, warna, *Browning Index* (BI), dan susut bobot edamame, serta menentukan kombinasi perlakuan paling efektif dalam mempertahankan mutunya. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial tiga faktor, yaitu konsentrasi ozon (kontrol, 2 ppm, dan 3 ppm), lama pencucian (5 dan 10 menit), dan suhu penyimpanan (suhu ruang dan 10 °C), dengan dua ulangan selama 12 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi ozon dan lama pencucian berpengaruh nyata menurunkan TPC, dengan perlakuan 3 ppm selama 10 menit menghasilkan nilai TPC terendah sebesar 12000 CFU/g. Konsentrasi ozon, lama pencucian, dan suhu penyimpanan berpengaruh terhadap warna edamame, sedangkan *Browning Index* dipengaruhi oleh konsentrasi ozon dan lama pencucian. Perlakuan OFBW tidak berpengaruh nyata terhadap kekerasan, sedangkan suhu 10 °C lebih efektif mempertahankan warna dan bobot dibandingkan suhu ruang, serta lebih efektif mempertahankan kekerasan pada kelompok kontrol tanpa OFBW. Konsentrasi ozon 3 ppm dan lama pencucian 10 menit memberikan hasil paling konsisten dalam menekan TPC dan susut bobot serta mempertahankan warna dan menekan *Browning Index*, sedangkan penyimpanan pada suhu 10 °C turut berkontribusi mempertahankan mutu visual dan menekan susut bobot selama penyimpanan.

Kata kunci: mutu pascapanen, ozon, susut bobot, *Total Plate Count*, warna



ABSTRACT

ARILA SAFA MARFIANA. Application of Ozonated Fine Bubble Water to Reduce *Browning* and Extend the Shelf Life of Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.). Supervised by Y. ARIS PURWANTO

Edamame is susceptible to quality deterioration caused by microbial activity, physiological changes, and browning during postharvest storage. This study analyzed the effects of ozone concentration in Ozonated Fine Bubble Water (OFBW), washing duration, and storage temperature on Total Plate Count (TPC), firmness, color, Browning Index (BI), and weight loss of edamame, and determined the most effective treatment combination for maintaining quality during storage. A three-factor factorial Completely Randomized Design (CRD) was used, comprising ozone concentration (control, 2 ppm, and 3 ppm), washing duration (5 and 10 minutes), and storage temperature (room temperature and 10 °C), with two replications over 12 days. The combination of ozone concentration and washing duration significantly reduced TPC, with 3 ppm OFBW for 10 minutes yielding the lowest value of 12000 CFU/g. Ozone concentration, washing duration, and storage temperature affected edamame color, while Browning Index was influenced by ozone concentration and washing duration. OFBW treatment had no significant effect on firmness, whereas storage at 10 °C was more effective than room temperature in maintaining color and weight, and more effective in preserving firmness in the untreated control group. Ozone concentration of 3 ppm and washing duration of 10 minutes produced the most consistent results in reducing TPC and weight loss and in maintaining color while suppressing Browning Index, while storage at 10 °C further contributed to preserving visual quality and reducing weight loss during storage.

Keywords: color, ozone, postharvest quality, *Total Plate Count*, weight loss



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**PENERAPAN OZONATED FINE BUBBLE WATER UNTUK
MENGURANGI BROWNING DAN MEMPERPANJANG
MASA SIMPAN EDAMAME (*Glycinemax*(L.)Merr.)**

ARILA SAFA MARFIANA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. I Wayan Budiastra, M.Agr.
2. Dr. Ir. Dyah Wulandani, M.Si.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Penerapan *Ozonated Fine Bubble Water* untuk Mengurangi Browning dan Memperpanjang Masa Simpan Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.)

Nama : Arila Safa Marfiana
NIM : F1401221088

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir Yohanes Aris Purwanto, M. Sc.



Diketahui oleh

Ketua Departemen TPB:
Prof. Dr. Ir. Edy. Hartulistiyoso, M.Sc., Agr.
NIP 19650212199032001



Tanggal Ujian:
(Senin 27 Juli 2026)



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan April 2026 sampai bulan Juni 2026 ini ialah Teknologi Pascapanen, dengan judul “Penerapan Ozonated Fine Bubble Water untuk Mengurangi *Browning* dan Memperpanjang Masa Simpan Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Y. Aris Purwanto, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak masukan, arahan, dukungan, serta bantuan selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. I Wayan Budiastara, M.Agr. dan Dr. Ir. Dyah Wulandani, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini.
3. Bapak Hariyanto, Ibu Tina Marfua dan Ibu Alfiah sebagai orang tua yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dukungan, dan pengorbanan selama penulis menempuh pendidikan hingga penyelesaian skripsi ini.
4. Dosen, teknisi, dan seluruh staff Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem yang telah memberikan ilmu dan pengarahan kepada penulis.
5. Meutia, Nadine, Figra, Selda dan Meike yang senantiasa hadir sebagai keluarga kedua saya, serta memberikan dukungan, bantuan, dan semangat selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
6. Zahrah, Kayla, Sri, Syahla, Andini, Nathasia, Pia, Bunga, Angel, Fadhilah, Raisa dan Naura yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan kepada penulis sejak proses penyusunan proposal hingga penyelesaian skripsi ini.
7. Penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah berusaha dan bertahan dalam menyelesaikan studi serta penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman online penulis yang senantiasa menemani, mendengarkan berbagai cerita penulis, serta memberikan dukungan dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman TMB 59 (Vermillion) yang telah menjadi rekan seperjuangan serta memberikan kebersamaan dan dukungan selama masa perkuliahan hingga penyelesaian karya ilmiah ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Arila Safa Marfiana



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Edamame	5
2.2 Teknologi <i>Fine Bubble Water</i>	5
2.3 Ozon	6
2.4 Reaksi <i>Browning</i> pada Edamame	7
METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur	9
3.4 Analisis Data	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Pengamatan Visual dan Masa Simpan	16
4.2 Uji <i>Total Plate Count</i> (TPC)	16
4.3 Pengamatan Mutu Edamame	18
SIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Simpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	44
RIWAYAT HIDUP	57

DAFTAR TABEL

1	Rancangan Percobaan	14
2	Hasil uji lanjut Duncan nilai TPC edamame berdasarkan kombinasi perlakuan pencucian	18
3	Hasil uji lanjut <i>Bonferroni</i> pengaruh lama penyimpanan (Hari_ke) terhadap nilai °Hue edamame	23
4	Hasil uji <i>Between-Subjects Effects</i> terhadap nilai °Hue edamame	23
5	Hasil uji lanjut <i>Bonferroni</i> pengaruh konsentrasi ozon (Kode_A) terhadap nilai °Hue edamame	24
6	Rerata nilai °Hue edamame pada hari ke-12 berdasarkan konsentrasi ozon	24
7	Hasil Uji Lanjut <i>Bonferroni</i> pengaruh hari penyimpanan terhadap Nilai °Hue (A0B0)	26
8	Perbandingan nilai °hue antar suhu penyimpanan (a0b0)	27
9	Hasil uji lanjut <i>Bonferroni</i> pengaruh Kode A <i>Browning Index</i> edamame	29
10	Hasil uji lanjut <i>Bonferroni</i> pengaruh Kode B <i>Browning Index</i> edamame	30
11	Hasil uji lanjut <i>Bonferroni</i> pengaruh waktu penyimpanan terhadap <i>Browning Index</i>	30
12	Hasil uji lanjut <i>Bonferroni</i> pengaruh lama penyimpanan (Hari_ke) terhadap <i>Browning Index</i> edamame kontrol	32
13	Rerata <i>Browning Index</i> (BI) edamame kontrol berdasarkan suhu penyimpanan	32
14	Hasil uji lanjut <i>Bonferroni</i> pengaruh lama penyimpanan (Hari_ke) terhadap susut bobot edamame	34
15	Hasil uji lanjut <i>Bonferroni</i> pengaruh konsentrasi ozon (Kode_A) terhadap susut bobot edamame	35
16	Rerata susut bobot edamame pada hari ke-12 berdasarkan konsentrasi ozon	35
17	Hasil uji lanjut <i>Bonferroni</i> pengaruh lama penyimpanan (Hari_ke) terhadap susut bobot edamame kontrol	37
18	Rerata susut bobot edamame kontrol berdasarkan suhu penyimpanan	38

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	10
2	Produksi air ozon	11
3	Proses pencucian edamame	11
4	Grafik hasil analisis TPC	17
5	Grafik nilai kekerasan edamame (kgf) selama penyimpanan pada berbagai kombinasi perlakuan OFBW	19
6	Grafik nilai kekerasan edamame (kgf) kontrol selama penyimpanan pada suhu ruang dan suhu 10 °C	20
7	Grafik nilai °Hue edamame selama penyimpanan pada berbagai kombinasi perlakuan OFBW	22
8	Grafik nilai °Hue edamame kontrol selama penyimpanan pada suhu ruang dan suhu 10 °C	25



9	Grafik nilai <i>Browning Index</i> (BI) edamame selama penyimpanan pada berbagai kombinasi perlakuan OFBW	28
10	Perubahan <i>Browning Index</i> (BI) edamame kontrol tanpa perlakuan selama penyimpanan pada suhu ruang dan suhu 10 °C	31
11	Perubahan susut bobot edamame selama penyimpanan pada berbagai kombinasi perlakuan OFBW	33
12	Perubahan susut bobot edamame kontrol tanpa perlakuan selama penyimpanan pada suhu ruang dan suhu 10 °C	36

DAFTAR LAMPIRAN

1	Gambar pengamatan visual edamame kontrol pencucian menggunakan air biasa selama 5 menit pada suhu ruang selama penyimpanan	45
2	Gambar pengamatan visual edamame perlakuan OFBW 3 ppm dengan waktu pencucian 10 menit pada suhu 10 °C selama penyimpanan	48
3	Data hasil pengujian TPC	49
4	Data rata-rata kekerasan edamame dengan perlakuan	49
5	Hasil pengujian <i>Three-Way</i> ANOVA kekerasan	50
6	Data rata-rata kekerasan edamame tanpa perlakuan	50
7	Hasil pengujian <i>One-Way</i> ANOVA kekerasan pada kontrol tanpa perlakuan	50
8	Data rata-rata °Hue edamame dengan perlakuan	51
9	Data pengujian <i>Repeated Measures</i> ANOVA °Hue	51
10	Data rata-rata °Hue edamame tanpa perlakuan	52
11	Data pengujian <i>Repeated Measures</i> ANOVA °Hue kontrol tanpa perlakuan	52
12	Data rata-rata <i>Browning Index</i> edamame dengan perlakuan	52
13	Data pengujian <i>Repeated Measures</i> ANOVA <i>Browning Index</i>	53
14	Data rata-rata <i>Browning Index</i> edamame tanpa perlakuan	54
15	Data pengujian <i>repeated measures</i> ANOVA <i>browning index</i> tanpa perlakuan	54
16	Data rata-rata susut bobot edamame dengan perlakuan	54
17	Data pengujian <i>Repeated Measures</i> ANOVA susut bobot	55
18	Data rata-rata Susut Bobot edamame tanpa perlakuan	55
19	Data pengujian <i>Repeated Measures</i> ANOVA susut bobot tanpa perlakuan	56
20	Hasil <i>One-Way</i> ANOVA TPC	56