

PENERAPAN TEKNOLOGI PLASMA DENGAN MEMANFAATKAN RANCANG BANGUN OZONE GENERATOR UNTUK PENGAWETAN CABAI MERAH (*CAPSICUM ANNUUM L.*) GUNA MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN NASIONAL

Yudi Pratama¹⁾, Anna Adianti¹⁾, Dhyan Prastiwi¹⁾, Rofiqotul Khasanah¹⁾, Zaenul Muhlisin¹⁾, Muhammad Nur¹⁾

¹ *Laboratorium Fisika Plasma, Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang*

E-mail : Muhlisin@gmail.com

ABSTRACT

*In the research, done ozonation of red chili (*Capsicum annum L.*) to getting preservation methods for saving red chili (*Capsicum annum L.*). To observe the effect treatment of ozone gas, cleaned chili then soaking on water while ozone was dissolving on the water. Then chili that dissolving on water ozonation to be saving on open space, glass cupboard and cooling spacie. On saving to one month have getting that red chili has ozonation and saving on cooling space still in fresh condition.*

Keywords: Red pepper, ozone, ozone generator

ABSTRAK

*Pada penelitian ini dilakukan ozonisasi pada cabe merah (*Capsicum annum L.*) dengan tujuan untuk mendapatkan cara pengawetan dalam penyimpanan cabe merah (*Capsicum annum L.*) ini. Untuk mengamati pengaruh perlakuan dari gas ozon, cabe merah awalnya dibersihkan terlebih dahulu. Kemudian cabe merah akan direndam dalam air sambil dilarutkan ozon dalam air tersebut. Kemudian Cabe yang telah direndam dalam air berozon disimpan dalam ruang terbuka, almari kaca, dan ruang pendingin. Dalam penyimpanan selama 1 bulan didapatkan hasil bahwa cabe merah yang telah diozonisasi dan disimpan dalam lemari pendingin masih dalam kondisi segar.*

Kata Kunci : Cabe merah, Ozon, pembangkit ozon

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annum L.*) merupakan salah satu komoditas unggulan yang dikenal sebagai penyedap dan pelengkap menu masakan khas Indonesia. Kebutuhan akan cabai merah semakin meningkat dengan semakin beragamnya jenis dan menu masakan yang menggunakan cabai merah serta karena semakin tingginya ekspor akan komoditas tersebut (Barus,2006). Pembusukan cabai merah disebabkan karena selama proses penyimpanan, cabai merah tersebut masih melakukan aktivitas yang memanfaatkan

cadangan makanan yang tersisa. Dengan adanya perkembangan ilmu dalam bidang plasma, saat ini kami memberikan solusi praktis menyelesaikan masalah pembusukan untuk cabai merah salah satunya dengan memanfaatkan rancang bangun ozon generator yang ramah lingkungan, hemat energi berteknologi plasma.

Plasma adalah gas yang terionisasi dan merupakan fase keempat dari sebuah materi. Dari hasil penelitian, plasma dapat membunuh kuman, bakteri atau mikro-organisme (Moreau,2008). Pembuatan ozone dari oksigen

atau udara merupakan salah satu proses plasma kimia.

Ozone merupakan molekul yang terdiri dari tiga atom oksigen yang secara alamiah dapat terbentuk melalui radiasi sinar ultraviolet pancaran sinar matahari. Ozone dapat pula dibuat dengan metode dielectric barrier discharge. Ozone adalah salah satu pembasmi bakteri, virus dan bau terkuat di dunia yang hanya diproduksi dalam keadaan ekstrim (Harling,2009).

Saat ini berbagai macam aplikasi teknologi plasma telah berkembang mulai dari bidang pangan, pertanian, dan medis. Ozone generator merupakan alternatif baru dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Indonesia memiliki sumber daya alam (SDA) yang melimpah namun potensinya harus ditingkatkan lagi. Penguasaan teknologi plasma dengan memanfaatkan rancang bangun ozone akan memberikan peluang untuk meningkatkan nilai tambah SDA Indonesia, sehingga menjadi bangsa yang mandiri dan berdaya saing tinggi.

Luaran yang di harapkan dari aspek pendidikan yaitu dapat dijadikan panduan dalam pembuatan penelitian lain yang mirip dengan penelitian ini yaitu dengan mengubah sampelnya seperti sayur-sayuran, kacang-kacangan, umbi-umbinya ataupun rempah-rempah lainnya merancang serta menciptakan penemuan penemuan baru berbasis teknologi yang dapat menyediakan kebutuhan masyarakat.

Bagi civitas Universitas adalah melakukan pembimbingan serta pengembangan riset dan teknologi dalam mewujudkan ketahanan pangan nasional.

Bagi masyarakat adalah pengawetan cabai merah menggunakan rancang bangun ozon ini dapat memecahkan masalah yang selama ini yaitu membunuh bakteri, jamur maupun mikro-organisme lain pada cabai merah sehingga tidak mudah busuk.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan alat ozonizer yang berbasis DBD (Dielectric Barrier Discharge) yaitu lucutan yang dibangkitkan diantara dua elektroda (elektroda positif yaitu yang disebut dengan elektroda titik dan elektroda bidang) dengan adanya penghalang dielektrik, dimana penghalang dielektrik yang digunakan adalah pyrex yang berperan sebagai isolator.



Gambar 1. Tahap pengozonan di dalam air selama 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit



Gambar 2. Perendaman cabai merah yang telah di lakukan pengozonan yang di rendam masing-masing selama 5 menit

Adapun penelitian ini berfokus pada pengawetan cabai merah (*capsicum anuum L.*) menggunakan ozonizer. Ozonizer memiliki voltase sebesar 110v atau 220 v, konsumsi daya 15 W dan keluaran dari ozon adalah 0.4 g/h. Cabai merah yang digunakan sebanyak 10 buah untuk setiap sampel, kemudian dicuci dengan menggunakan air yang mendapat perlakuan ozon selama 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Kemudian terdapat sebuah sampel tanpa perlakuan ozon yang mana merupakan variabel kontrolnya. Pencucian dilakukan selama 5 menit untuk setiap sampel. Masing-masing sampel tersebut diberikan perlakuan keadaan yang berbeda, yaitu; sampel yang dibiarkan

terbuka dalam udara bebas, sampel tertutup yang disimpan dalam ruang tertutup (ruang kaca) dan sampel tertutup yang disimpan didalam lemari pendingin. Adapun tujuan dari perlakuan ini adalah untuk mengetahui waktu efektif lama pengozonan dan kondisi yang tepat untuk digunakan dalam penyimpanan cabai merah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Melakukan pengamatan pada sampel cabai merah dengan berbagai variasi sampel, sampel tertutup didalam lemari pendingin, sampel tertutup didalam ruang kaca dan sampel terbuka diudara bebas dengan masing-masing sampel mendapat perlakuan pengozonan selama 0 menit (tanpa pengozonan), 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Pada kondisi akhir didapatkan cabai merah dengan perlakuan yang paling baik adalah pada sampel tertutup dalam lemari pendingin, keadaan cabai ini rata-rata tidak berjamur. Sedangkan kondisi sampel yang tertutup didalam ruang kaca banyak yang ditumbuhi belatung, untuk sampel yang terbuka diudara bebas cabainya menjadi kering.



Gambar 3. Sampel tertutup didalam lemari pendingin



Gambar 4. Sampel tertutup didalam ruang kaca



Gambar 5. Sampel terbuka diudara bebas

Secara garis besar,pada percobaan ini terdapat tiga perlakuan yang berbeda, yaitu sampel yang tertutup diletakkan dalam lemari pendingin, sampel tertutup dalam ruang kaca dan sampel terbuka di udara bebas. Adapun perbedaan lama waktu pengozonan adalah selama 5 menit, 10 menit, 15 menit, dan 20 menit dan tanpa pengozonan. Pada kondisi akhir didapatkan cabai merah dengan perlakuan yang paling baik adalah pada sampel tertutup dalam lemari pendingin, keadaan cabai ini rata-rata tidak berjamur. Sedangkan kondisi sampel yang tertutup didalam ruang kaca banyak yang berjamur, untuk sampel yang terbuka diudara bebas cabainya menjadi kering.

Berikut merupakan tabel hasil uji bakteri yang telah dilakukan.

Pada percobaan tersebut, sampel tertutup didalam lemari pendingin tidak ditumbuhkan koloni bakteri sama sekali, berbeda dengan sampel tertutup didalam ruang kaca yang dalam kondisi lembab. Jumlah koloni bakteri yang tumbuh banyak, koloni bakteri terbanyak ada pada lama waktu pengozonan 15 menit hingga mencapai 10^{10} CFU. Pada sampel terbuka diudara bebas, ditumbuhkan beberapa koloni bakteri sebesar 10^5 pada lama pengozonan 5 menit.

Tabel 1. Hasil Uji Bakteri

Kode Sampel	Jumlah Koloni (CFU/mL)	Keterangan
Tertutup dalam lemari pendingin (tanpa pengozonan)	0	Sama sekali tidak terdapat bakteri dalam sampel
Tertutup dalam lemari pendingin (5 menit pengozonan)	0	Sama sekali tidak terdapat bakteri dalam sampel
Tertutup dalam lemari pendingin (10 menit pengozonan)	0	Sama sekali tidak terdapat bakteri dalam sampel
Tertutup dalam lemari pendingin (15 menit pengozonan)	0	Sama sekali tidak terdapat bakteri dalam sampel

Tertutup dalam lemari pendingin (20 menit pengozonan)	0	Sama sekali tidak terdapat bakteri dalam sampel
Tertutup dalam ruang kaca (tanpa pengozonan)	9.7×10^8	-
Tertutup dalam ruang kaca (5 menit pengozonan)	2.6×10^9	-
Tertutup dalam ruang kaca (10 menit pengozonan)	5.4×10^9	-
Tertutup dalam ruang kaca (15 menit pengozonan)	1.2×10^{10}	-
Tertutup dalam kulkas (20 menit pengozonan)	8.8×10^9	-
Terbuka diluar ruangan (tanpa pengozonan)	1.3×10^4	-
Terbuka diluar ruangan (5 menit pengozonan)	2.9×10^5	-
Terbuka diluar ruangan (10 menit pengozonan)	2.4×10^4	-

Terbuka diluar ruangan (15 menit pengozonan)	8×10^2	-
Terbuka diluar ruangan (20 menit pengozonan)	1.2×10^5	-

KESIMPULAN

Kesimpulan dari pelaksanaan PKM-PE yang berjudul Penerapan Teknologi Plasma dengan Memanfaatkan Rancang Bangun Ozone Generator untuk Pengawetan Cabai Merah (*Capsicum annuum L.*) Guna Mendukung Ketahanan Pangan Nasional adalah sebagai berikut:

1. Ozone generator merupakan salah satu alat berteknologi plasma yang terbarukan, dapat dijadikan sebagai salah satu metode pengawetan cabai merah
2. Waktu efektif lama pengozonan untuk cabai merah adalah 15 menit
3. Keadaan yang tepat untuk menyimpan cabai merah adalah pada tempat tertutup didalam lemari pendingin

SARAN

Berdasarkan hasil-hasil yang telah diperoleh pada penelitian ini, dapat direkomendasikan saran untuk penelitian lebih lanjut yaitu :

1. Dengan menambah internet broadband pada sistem maka pemantauan akan lebih mudah dilakukan dari berbagai tempat.
2. Dengan beberapa pengembangan dan penyempurnaan sistem dari alat ini akan memberikan manfaat lebih misalnya dengan menambahkan sebuah alat yang

tidak hanya mengukur konsentrasi debu tetapi juga dapat mengontrol dan mengurasi konsentrasi debu.

3. Diperlukan pengkalibrasian pada alat ukur dengan alat standar agar diketahui tingkat keakuratan alat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 2011. *Terapi Ozone Cegah Penuaan Dini*. [<http://rumahcantikcitra.co.id/node/3717>] diunduh tanggal 8/9/2011.
- [2] Fridman, Alexander. 2008. *Plasma – Chemistry*. UK : Cambridge University Press.
- [3] Harling, Alice., dkk. 2009. *The Role of Ozone in the Plasma-catalytic Destruction of Environmental Pollutants*. ScienceDirect : Applied Catalysis B: Environmental diunduh tanggal 5/9/2011.
- [4] MB-IPB. 2002. *Bawang Merah*. [https://www.google.co.id/search?q=bawang+merah+pdf&oq=bawang+merah+pdf&aqs=chrome..69i57j0l5.5321j0j7&sref=chrome&es_sm=93&ie=UTF-8] diunduh tanggal 17/09/2014.
- [5] McDonough, Marissa X. 2011. *Ozone Application in a Modified Screw Conveyor to Treat Grain for Insect Pests, Fungal Contaminants, and Mycotoxins*. ScienceDirect : Journal of Stored Product Research diunduh tanggal 5/9/2011.
- [6] Moreau, Z., M. Janda, K. Hensel, I. Jedlovsky and L. Lestinka. 2006. *Emission Spectroscopy of Atmospheric Pressure Plasma for Bio-medical and Environmental Applications*. ScienceDirect : Slovakia.
- [6] LIPI. 2007. *Teknologi Ozon Alternatif Pengawetan Makanan yang Aman*. [<http://www.lipi.go.id/www.cgi?berita&1174722813&&2007&>] diunduh tanggal 5/9/2011.

