

Artikel Review: Aplikasi Teknologi Ozon Pada Bahan Pangan

Review Article: Application Of Ozone Technology on Food Materials

Kheptin Mentary Farizha*, Anang M. Legowo, Yoga Pratama

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis (kheptinmf@gmail.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 27 Maret 2019 dan dinyatakan diterima tanggal 31 Desember 2021. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Review ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai pemanfaatan penggunaan teknologi ozon pada bahan pangan, seperti pada buah, sayur dan produk pati atau tepung. Aplikasi teknologi ozon pada penanganan buah, sayuran dan produk tepung atau pati memiliki prospek yang baik karena dirasa aman, tidak meninggalkan residu pada bahan serta mudah terurai kembali menjadi oksigen. Potensi oksidasi yang tinggi yang dimiliki ozon dapat dimanfaatkan sebagai desinfektan dan sebagai bahan pengoksidasi. Pemanfaatan ozon sebagai desinfektan umumnya diterapkan pada air pencucian buah dan sayur. Ozon sebagai agen pengoksidasi juga dapat diterapkan pada proses modifikasi pati secara oksidasi, dimana mampu meningkatkan kualitas pati alami yang umumnya memiliki sifat tidak tahan panas, kelarutan rendah serta viskositas yang tinggi.

Kata kunci : ozon, oksidasi, desinfektan, pangan

Abstrack

This review aims to provide information on the use of ozone technology in food, such as fruit, vegetables and starch or flour products. The application of ozone technology to the handling of fruits, vegetables and flour products or starch has a good prospect because it is considered safe, does not leave a residue in the material and easily decomposes into oxygen. The high oxidation potential of ozone can be used as a disinfectant and as an oxidizing agent. The use of ozone as a disinfectant is generally applied to fruit and vegetable washing water. Ozone as an oxidizing agent is generally applied to the oxidation process of starch modification, which is able to improve the quality of natural starch which generally has properties not heat resistant, low solubility and high viscosity

Keywords : ozone, oxidation, disinfectant, food

Pendahuluan

Ozon (O₃) adalah gas yang terdiri dari 3 atom oksigen yang dapat terbentuk dengan melewati gas oksigen (O₂) pada daerah bertegangan tinggi. Keamanan dan pemanfaatan pengolahan makanan dari ozon telah ditinjau oleh para ahli sejak tahun 1997 dan ozon diakui aman untuk digunakan dalam makanan dan pengolahan makanan (GRAS) (Cullen *et al.*, 2009). Peran ozon dalam bahan pangan selain sebagai desinfektan, yaitu bersifat deodorasi (mampu menghilangkan bau yang diakibatkan senyawa organik dan mikroorganisme), bersifat dekolerasi (menghilangkan zat pewarna organik) dan mampu mendegradasi atau menguraikan berbagai senyawa organik dan mengoksidasi logam berat (Asgar *et al.*, 2015). Mekanisme ozon dalam membunuh mikroorganisme yaitu dengan mengoksidasi kelompok sulfhidril dan asam amino dari enzim, kemudian ozon mengoksidasi asam lemak tak jenuh sehingga terjadi lisis (Shah *et al.*, 2011). Ozon sebagai zat pengoksidasi mampu mengoksidasi gugus-gugus hidroksil pada posisi C-2, C-3, dan C-6 menjadi gugus karboksil dan karbonil pada pati sehingga dapat meningkatkan sifat fisik pati (Chan *et al.*, 2009).

Review ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai pemanfaatan penggunaan teknologi ozon pada bahan pangan, antara lain sebagai bahan pengoksidasi dan bahan desinfektan.

Pembahasan

1. Ozon sebagai Bahan Desinfektan

Pemanfaatan ozon saat ini sudah mulai dikembangkan pada bahan pangan, antara lain sebagai desinfektan pada hasil pertanian. Aplikasi teknologi ozon pada hasil pertanian mampu

menghilangkan kontaminasi pestisida dan menginaktivasi beberapa jenis mikroorganisme dalam fase gas maupun cair. Pemberian gas ozon dengan konsentrasi 1 ppm mampu menurunkan pertumbuhan bakteri *E. Coli* dan *B. Cereus* pada kacang jenis pistachio (Akbas dan Ozdemir, 2006). Hal serupa juga terjadi pada beras yang diozonasi dengan konsentrasi 0,4 ppm, dimana mampu menurunkan pertumbuhan spora *B. Cereus* yang menyebabkan beras cepat rusak (Shah *et al.*, 2011). Menurut Evans (1977) dalam Asgar *et al.*, (2011) mekanisme ozon (O_3) dalam membunuh mikroba yaitu ozon melakukan penyerangan pada dinding sel yang kemudian menyebabkan terjadinya lisis pada sel bakteri. Hal tersebut didukung oleh pendapat Shah *et al.*, (2011) yang menyatakan bahwa pada mekanisme pertama, ozon mengoksidasi kelompok sulfhidril dan asam amino dari enzim, peptida dan protein menjadi peptida yang lebih pendek. Mekanisme kedua ozon mengoksidasi asam lemak tak jenuh yang menyebabkan gangguan sel dan selanjutnya terjadi kebocoran isi seluler atau terjadinya lisis.

Ozon umumnya juga diaplikasikan dalam air yang digunakan untuk mencuci buah dan sayur, agar steril dan tanpa menghilangkan warna, aroma dan tidak mengurai senyawa organik yang terkandung dalam bahan pangan sehingga mampu memperpanjang masa simpan dan kesegaran. Teknologi ozonasi yang diterapkan pada cabai merah (Asgar *et al.*, 2015) menunjukkan bahwa konsentrasi ozon 1 ppm pada suhu penyimpanan 10 °C mampu menjaga kesegaran cabai hingga 14 hari dengan kondisi warna, kesegaran dan penampakan cabai merah yang paling disukai panelis. Proses pencucian dengan air ozon pada buah anggur merah, sawi putih dan caisim mampu menghilangkan bakteri hingga 46% (Prasetyaningrum *et al.*, 2016). Perlakuan air berozon yang dilakukan pada penyimpanan sayuran dan buah-buahan tidak merusak kandungan gizinya, karena kandungan ozon sendiri akan hilang dan terurai menjadi molekul oksigen kembali, sehingga tidak meninggalkan residu pada bahan pangan (An dan King, 2009).

2. Ozon sebagai Bahan Pengoksidasi

Pemanfaatan ozon lainnya yaitu sebagai oksidan kuat dalam memodifikasi produk tepung atau pati. Pada industri pangan, pati hasil modifikasi akan memiliki sifat viskositas yang rendah sehingga dapat diaplikasikan dalam produk krim salad, mayonaise, dan lemon curd. Modifikasi pati dengan ozon termasuk metode modifikasi pati secara kimia yang ramah lingkungan karena tidak meninggalkan residu (Catal, 2015). Proses oksidasi pati menggunakan ozon (O_3) bertujuan memberikan viskositas yang lebih rendah, sifat pengikatan yang lebih baik dan stabilitas, menghindari retrogradasi dan kecenderungan gel untuk properti memasak yang lebih baik dan kemampuan penyimpanan produk makanan (Goze *et al.*, 2016). Modifikasi secara kimia dapat mengakibatkan perubahan struktur dan pati memiliki gugus fungsional baru, yang akan mempengaruhi sifat fisikokimia dari pati. Proses oksidasi pada pati menyebabkan terjadinya depolimerasi dan terbentuknya gugus fungsional karboksil dan karbonil. Ozon sebagai zat pengoksidasi mampu mengoksidasi gugus-gugus hidroksil pada posisi C-2, C-3, dan C-6 menjadi gugus karboksil dan karbonil (Chan *et al.*, 2009). Pada tahap selanjutnya oksidasi akan mendepolemerisasi molekul-molekul pati sehingga memecah ikatan α , 1-4 glikosidik. Ozonisasi pernah diterapkan pada pati jagung, sagu dan tapioka dengan hasil meningkatnya gugus karboksil karbonil, daya kembang dan kelarutan meningkat (Chan *et al.*, 2009).

3. Ozon

Ozon (O_3) terdiri dari 3 atom oksigen, yang merupakan gas tidak stabil dan mudah terdekomposisi menjadi oksigen. Ozon sering disebut sebagai *green technology* atau teknologi ramah lingkungan, karena cepat terurai menjadi oksigen dan tidak meninggalkan residu (Castanha *et al.*, 2017). Ozon dapat terbentuk melalui dua proses yaitu melalui proses penyerapan cahaya dan proses tumbukan (Syafarudin dan Novia, 2013). Proses pembentukan ozon melalui proses tumbukan, yaitu dengan melewati gas oksigen (O_2) pada daerah yang dikenai tegangan tinggi. Molekul oksigen akan terionisasi atau terlepas dari ikatannya menjadi ion-ion oksigen, kemudian kombinasi dari setiap ion oksigen akan membentuk ozon. Ozon bersifat sebagai oksidator kuat yang dapat digunakan untuk mengurangi mikroorganisme (desinfektan) pada bahan pangan dalam fase gas ataupun air, serta berperan sebagai agen pemutih (decolorasi) pada produk tepung (Lee *et al.*, 2017).

Penggunaan ozon sebagai *green technology* atau teknologi ramah lingkungan berpotensi dalam penggunaannya di bahan pangan sehingga usia simpan lebih lama atau awet. Sifat ozon yang tidak menimbulkan efek negatif karena langsung dapat berubah menjadi oksigen. Sehingga tidak ada

zat yang tertinggal di makanan sehingga tidak memiliki efek samping sekaligus aman, maka dari itu dapat dijadikan sebagai pengganti bahan pengawet untuk makanan seperti formalin. Sebagai oksidator kuat, ozon mampu membunuh bakteri pada hasil pertanian seperti buha dan sayur. Selain itu, sifatnya sebagai oksidan kuat berpotensi sebagai bahan oksidan pada modifikasi pati lokal. Umbi-umbian lokal seperti ganyong, garut, dan gadung memiliki kandungan pati yang cukup tinggi, sehingga berpotensi untuk dijadikan pati termodifikasi. Proses modifikasi tersebut dapat menggunakan ozon sebagai oksidator, dimana tidak meninggalkan residu pada pati tersebut.

Kesimpulan

Penggunaan ozon dalam bahan pangan dapat digunakan untuk mengurangi pertumbuhan mikroorganisme yang menyebabkan kerusakan pada buah dan sayur, dan sebagai bahan pengoksidasi pada proses oksidasi produk pati. Penggunaan ozon sebagai oksidan berpotensi untuk proses oksidasi pada modifikasi pati yang bersumber dari umbi-umbian lokal.

Daftar Pustaka

- Akbas, M. Y., and M. Ozdemir. 2006. Effectiveness of ozone for inactivation of *Escherichia coli* and *Bacillus cereus* in pistachios. *Journal of Food Science and Technology*, 41(5): 513-519.
- An, H. J. and J. M. King. 2009. Using ozonation and amino acids to change pasting properties of rice starch. *Journal of Food Science*, 74 : 278 - 283.
- Asgar, A., M. Darkam., A.S. Dony dan Z. H. Hassan. 2015. Teknologi Ozonisasi Untuk Mempertahankan Kesegaran Cabai Cultivar Kencana Selama Penyimpanan. *Jurnal Pascapanen Pertanian*, 12(1) : 20-26
- Asgar, A., Sugiarto, A. T., Sumartini, S., & Ariani, D. (2011). Kajian ozonisasi (o₃) terhadap karakteristik kubis bunga (*brassica oleracea*) segar selama penyimpanan pada suhu dingin. *Berita Biologi*, 10(6): 787-795.
- Castanha, N., M. D. Junior and P.E.D. Augusto. 2017. Potato starch modification using the ozone technology. *Food Hydrocolloids*, 66 (1) : 343–356.
- Çatal, H. 2015. Effects of Semicontinuous and Batch System Ozonation on Wheat and Corn Starches. *J. of the International Ozone Association*, 37(1): 71-77.
- Chan, H. T., R. Bhat, and A.A. Karim. 2009. Physicochemical and functional properties of ozone-oxidized starch. *J. of Agricultural and Food Chemistry*, 57(13) : 5965 – 5970.
- Cullen, P. J., B.K. Tiwari., C.D. O'Donnell, and K. Muthukumarappan. 2009. Modelling approaches to ozone processing of liquid foods. *Trends in Food Science dan Technology*, 20(3): 125-136.
- Goze, P., L. Rhazi., L. Lakhali., P. Jacolot., A. Pauss, dan T. Aussenac. 2017. Effects of ozone treatment on the molecular properties of wheat grain proteins. *Journal of Cereal Science*, 75: 243-251.
- Lee, M. J., Kim, M. J., Kwak, H. S., Lim, S.-T., and Kim, S. S. 2017. Effects of ozone treatment on physicochemical properties of Korean wheat flour. *Food Science and Biotechnology*, 26(2): 1–6.
- Prasetyaningrum, A., M. Bramantiya, A. Meidianto, P. Saputra, F.D Qonita, dan N. S. Ardiana. 2016. Prototype penyimpanan buah dan sayur menggunakan ozon dan metode evaporative cooling sebagai sistem pendingin. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(1) : 31 – 35
- Shah, N. N. A. K., Rahman, R. A., Chuan, L. T., and Hashim, D. M. 2011. Application of gaseous ozone to inactivate *Bacillus cereus* in processed rice. *Journal of Food Process Engineering*, 34(6): 2220-2232.
- Syafarudin, A., dan N. Novia. 2013. Produksi ozon dengan bahan baku oksigen menggunakan alat ozon generator. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(2): 1 -9