



## APLIKASI OZON YANG DI BANGKITKAN DENGAN DIELECTRIC BARIER PLASMA (DBDP) UNTUK MENJAGA MUTU IKAN KEMBUNG (*Rastrelliger* sp)

Intan Zahar<sup>1a</sup>, Dian Puspitasari<sup>2b</sup>, Sri Wulan<sup>3</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Teknik, Prodi Teknik Mesin Universitas Asahan

<sup>2)</sup>Fakultas Pertanian, Prodi Budidaya perairan, Universitas Asahan

<sup>3)</sup>Fakultas Teknik, Prodi Teknik Informatika, Universitas Asahan

Email: intanzahar29@gmail.com<sup>a</sup>, di\_dianri@yahoo.com<sup>b</sup>

### ABSTRAK

Ozon merupakan pengoksidasi kuat sebagai antimikroba, sebagai agen bakterisida dan bersifat disinfektan yang dapat digunakan untuk memastikan keamanan mikrobiologis pada makanan serta berpengaruh pada pengawetan ikan (Khandre *et al*, 2001; Kim *et al*, 1999; Hobb *et al*, 1991). Pada bulan agustus tahun 2000, Food and Drug Administration (FDA) telah menyetujui perlakuan ozon untuk penyimpanan makanan dalam fase gas dan cair (Federal Register, 2001). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh ozon terhadap mutu kualitas ikan kembung (*Rastrelliger* sp) berdasarkan uji organoleptik pada ikan dengan penambahan Es Batu. Selanjutnya, penelitian ini juga bertujuan untuk mendapatkan Konsentrasi ozon di udara optimum yang dibangkitkan menggunakan *Dielectric Barrier Discharge Plasma* (DBDP) dengan rangkaian sederhana. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan kembung (*Rastrelliger* sp) dari Pelabuhan Ikan Tanjung Tiram. Perlakuan pada penelitian ini yaitu Kontrol, gabungan air dan es batu, direndam dengan air ozon (30 menit dan 60 menit). Semua sampel di simpan dalam box Fiber ikan yang diberi es batu dengan suhu yang sama (10°C-15°C). Kualitas ikan kembung di tentukan dengan hasil pengujian Organoleptik. Hasil Konsentrasi generator ozon sebesar 75 g/jam pada laju alir 5 l/menit. Ozon di alirkan kedalam air pada sampel pada perlakuan 30 menit dan 60 menit setiap hari. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang dilakukan, diperoleh masa simpan tertinggi selama 12 hari pada perlakuan ozon 60 menit. Kualitas produk ikan kembung (*Rastrelliger* sp) sampai hari ke 12 masih memenuhi Standart Nasional Indonesia sebagai ikan segar yaitu dengan nilai organoleptik sebesar 7.

**Kata Kunci :** Ozone, Dielectric Barrier Plasma, Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp)

### ABSTRACT

Ozone is a strong oxidizer as an antimicrobial, as a bactericidal agent and a disinfectant that can be used to ensure microbiological safety of food and has an effect on fish preservation (Khandre *et al*, 2001; Kim *et al*, 1999; Hobb *et al*, 1991). In August 2000, the Food and Drug Administration (FDA) approved the treatment of ozone for food storage in gas and liquid phases (Federal Register, 2001). The purpose of this study was to determine the effect of ozone on the quality of mackerel fish (*Rastrelliger* sp) based on organoleptic tests on fish with the addition of ice cubes. Furthermore, this study also aims to obtain the optimum concentration of ozone in the air generated using the Dielectric Barrier Discharge Plasma (DBDP) with a simple circuit. The sample used in this study was mackerel fish (*Rastrelliger* sp) from Tanjung Tiram Fish Port. The treatment in this study was control, combined with water and ice cubes, soaked with ozone water (30 minutes and 60 minutes). All samples were stored in fish fiber boxes which were given ice cubes at the same temperature (10°C-15°C). The quality of mackerel is determined by the results of Organoleptic testing. Results The ozone generator concentration was 75 g / hour at a flow rate of 5 l / min. Ozone is flowed into the water in the sample for 30 minutes and 60 minutes of treatment every day. Based on the results of the organoleptic test, the highest shelf life was obtained for 12



days at 60 minutes of ozone treatment. The quality of mackerel fish (*Rastrelliger sp*) until the 12th day still meets the Indonesian National Standard as fresh fish, with an organoleptic value of 7.

**Keywords:** *Ozone, Plasma Dielectric Barrier, Mackerel Fish (Rastrelliger sp)*

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan merupakan salah satu bahan pangan yang dibutuhkan oleh manusia karena mengandung senyawa protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan garam mineral. Kebutuhan ikan semakin meningkat setiap tahun. Salah satu ikan yang paling banyak di produksi dan dikonsumsi di Provinsi Sumatera Utara adalah ikan Kembung (*Rastrelliger sp*). Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*) merupakan salah satu plagis komoditas ikan kecil yang memiliki nilai ekonomis dan sangat digemari oleh masyarakat lokal (Tamuu *et al*, 2004). Laporan Data Statistik PPS Belawan tahun 2012 produksi ikan kembung sebesar 6447 ton. Angka ini meningkat sebesar (10,18%) dari tahun sebelumnya. Kebutuhan ikan yang semakin meningkat harus di imbangi dengan tingkat kesegaran. Selama hari ini, metode untuk menjaga kesegaran ikan telah banyak dilakukan yaitu dengan metode pengeringan, pengasinan, Formalin dan menggunakan bahan alami seperti lengkuas (Endri *et al*, 2009; Wulandari, 2004; Ayudiarti *et al*, 2010; Tamuu *et al*, 2004). Namun metode tersebut masih memiliki beberapa kekurangan seperti metode pengeringan dan pengasinan menyebabkan permukaan ikan mengeras, perubahan warna, tekstur dan aroma bahan pangan (Huriawati *et al*, 2016). Untuk mengatasi permasalahan tersebut salah satu

metode pengawetan ikan yang bisa digunakan adalah menggunakan ozon.

Ozon adalah senyawa trimetil Oksigen yang memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat mempengaruhi membrane glikoprotein, glikopid, enzim, dapat menjaga protein dan DNA (Cullen *et al*, 2009). Kemudian ozon dapat terurai dengan cepat menghasilkan oksigen dan tidak meninggalkan residu dalam makanan (Tiwari *et al*, 2010). Beberapa peneliti telah menggunakan ozon untuk menjaga kualitas ikan seperti yang dilakukan oleh Postarizo, *et al* (2007), dengan pencucian air ozon (kosentrasi 2ppm) menggunakan sampel ikan hake (*Merlucciusmerluccius*) kemudian disimpan dalam pendingin pada suhu 2°C selama 12 hari. Analisis TVBN (*Total Plate Volatile Base Nitrogen*), TPC (*Total Plate Count*), dan organoleptik pada hari ke 0, 5, 7, dan 12. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan hake perlakuan dengan ozon lebih baik kesegerannya dibandingkan ikan hake kontrol.

Dari uraian diatas maka peneliti tertarik melakukan penelitian tentang aplikasi ozone yang dibangkitkan dengan Dielectri Barier Plasma (DBDP) Untuk Menjaga Mutu Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*). Ozon dibangkitkan menggunakan DBD dengan rangkaian yang sederhana. Selanjutnya, ozon di injeksikan kedalam air (30 dan 60 menit) dengan penambahan es batu setiap



hari. Kesegaran Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp) di uji berdasarkan uji organoleptik. Pengujian organoleptik dilakukan setiap hari dengan memberi scresheet dengan range skor 1-9 dimana nilai 1 untuk nilai terburuk dan nilai 9 merupakan nilai terbaik.

## METODE PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan yaitu mendesain aliran ozon yang dibangkitkan dengan *Dielectrik Barrier Discharge Plasma (DBDP)* dengan rangkaian sederhana dan mendesain aliran ozon pada box stereform yang berisi es batu. Penelitian dilakukan di laboratorium Universitas Asahan

### B. Bahan dan Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini menggunakan reaktor DBD (Dielectrick Barrier Discharge) yang berfungsi sebagai pembangkit plasma, pompa udara, power supplay, termometer, box Stereform, selang udara, timbangan digital, dan stopwatch. Selain itu, digunakan juga Gelas ukur kimia 50 mL dan Erlenmeyer (herma 250 ml).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp) sebagai sampel. Sampel diperoleh dari pantai perairan Batu Bara. Tabung gelas *pyrex* berfungsi sebagai penghalang dielektrik, es yang digunakan untuk media pendingin dan air yang digunakan untuk merendam ikan kembung. Bahan lain yang digunakan adalah bahan - bahan untuk mengukur konsentrasi ozon terlarut yaitu Aquades sebagai untuk melarutkan KI dan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Larutan KI (0.2 molar) sebagai penangkap

ozon yang akan dititrasi menggunakan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (0.4 molar) sebagai larutan titran

### C. Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan 4 tahap. Pertama, membangkitkan ozone menggunakan reaktor yang diberikan tegangan tinggi dengan panjang reaktor 10cm dan laju udara 5 L/menit. Reator diberi tegangan tinggi. Kedua, menghitung kosentrasi ozon menggunakan metode titrasi. Ketiga, perlakuan ikan kembung dengan beberapa perlakuan yaitu kontrol, rendam air dan es batu, rendam di air dan es batu yang di injeksi ozone (30 dan 60 menit). Keempat, pengujian organoleptik pada ikan kembung. Pengujian organoleptik dilakukan untuk melihat sensorik pada ikan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 2729:2013

### Pengukuran Kosentrasi Ozone

Pengukuran konsentrasi ozon dalam dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode titrasi menggunakan larutan KI (Kalium Iodida) dan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Perhitungan kosentrasi ozone menggunakan rumus:

$$C_{\text{ozon}} = \frac{Mr_{\text{O}_3} \cdot V \cdot N}{V_{\text{udara}} \cdot e \cdot t} \quad (1.1)$$

Dimana Mr adalah massa molekul relatif  $\text{O}_3$ , V adalah volume tetesan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (ml unit), N adalah normalitas  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (molar),  $V_{\text{Udara}}$  adalah Laju alir Oksigen (udara bebas) dalam L/menit, t adalah waktu pelarutan ozon dalam detik, dan e adalah konstanta massa elektron.

### Perlakuan Ikan Kembung

Ikan diambil dari tempat perairan laut Batu Bara sebanyak 4



Kg dan dibawa ke laboratorium. Ikan dibawa melalui transportasi dengan waktu 4 jam. Ikan kemudian dibagi menjadi 4 kelompok (Kontrol, Rendam air dan es batu, rendam air dan es batu yang di injeksikan ozone selama 30 menit serta 60 menit) dan dimasukkan kedalam *boxsterofoam*. Kemudian ikan dimasukkan sebanyak 1 Kg untuk masing-masing perlakuan. Air dimasukkan kedalam *boxsterofoam* masing –masing 3 liter pada perlakuan Rendam air dan es batu. Pemberian ozon dilakukan setiap hari pada *boxsterofoam* dengan waktu 30 menit dan 60 menit di Box ikan yang berbeda

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengukuran Kosentrasi Ozon

Hasil pengukuran kosentrasi ozone pada tegangan tinggi yang dihasilkan yaitu sebesar 75 gram/jam dengan udara yang digunakan sebesar 5 l/menit.

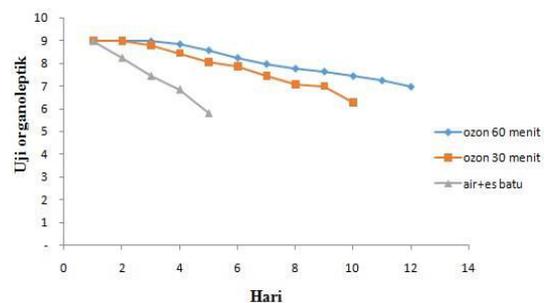
Generator ozon dibangkitkan menggunakan power yang dibuat dengan yrangkaian sederhana. Hasil pengujian di dapatkan sesuai dengan yang diperoleh Nur et al, 2017 dengan sumber udara O<sub>2</sub> pada laju tertinggi 10 L/menit menghasilkan kosentrasi ozon sebesar 150ppm.

#### 3.2 Hasil pengujian Organoleptik

##### 3.2.1.1 Organoleptik Ikan Kembang

Pengujian organoleptik terhadap ikan Kembang (*Rastrelliger sp*) merupakan salah satu cara untuk mengetahui tingkat kesegaran selama penyimpanan. Pengujian organoleptik ikan kembang (*Rastrelliger sp*) dilakukan setiap hari hingga hari ke 12. Hasil pengujian organoleptik ikan

kembang (*Rastrelliger sp*) dapat di lihat pada gambar 1



**Gambar 1.** Nilai rata-rata organoleptik ikan Kembang (*Rastrelliger sp*) selama penyimpanan menggunakan es batu

Berdasarkan gambar 1 nilai organoleptik ikan kembang (*Rastrelliger sp*) pada perlakuan ikan di rendam dengan air ozon selama 60 menit sampai pada akhir yaitu hari ke-12 penyimpanan dengan nilai organoleptik ikan kembang (*Rastrelliger sp*) sebesar  $7,07 \leq \mu \leq 6,98$  dan untuk perlakuan rendam air dan es batu pada hari ke-5 sebesar  $5,89 \leq \mu \leq 5,80$ . Nilai organoleptik menunjukkan bahwa ikan dengan perlakuan rendam dengan air es batu yang di injeksikan ozon selama 1 jam pada suhu (10°C –15°C) masih layak dikonsumsi hingga hari ke 12, sedangkan perlakuan air dan es batu bertahan hingga hari ke-5. Yuliani (2019) menyatakan bahwa perlakuan ozone rendam pada suhu (2°C – 8°C), ikan tongkol dapat bertahan selama hari ke-15 dengan uji organoleptik. Hal tersebut karena ozone bersifat dapat menonaktifkan bakteri, jamur, parasit dan virus sehingga ozone dapat mencegah pembentukan jamur dan mengurangi pembusukan. Gas ozon yang di injeksikan kedalam air perendaman dapat memberikan



pengaruh terhadap daya simpan ikan pada ikan kembung.

Dari hasil uji organoleptik yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa umur simpan ikan kembung dengan perlakuan rendam yang diinjeksikan ozone pada suhu ( $10^{\circ}\text{C}$  –  $15^{\circ}\text{C}$ ) lebih baik daripada perlakuan rendam air dan es batu suhu ( $10^{\circ}\text{C}$  –  $15^{\circ}\text{C}$ ). Secara umum, ozone dapat mempengaruhi enzim intraseluler, asam nukleat dan komponen sel dari mikroba.

Pertumbuhan mikroorganisme diikuti dengan serangkaian proses perombakan jaringan produk perikanan yang mengarah ke penurunan mutu. Ada tiga proses yang menyebabkan penurunan mutu produk perikanan, yaitu proses autolisis, bakteriologis, dan kimiawi. Penelitian Teke (2014), mutu simpan ikan nila yang disimpan dingin yang dikombinasi dengan ozone selama 90 menit per hari dengan konsentrasi 2.5 ppm dapat mempertahankan kualitas asam amino pada ikan nila selama 12 hari. Hasil penelitian ini diperkuat oleh Campos et al., (2005) juga menjelaskan bahwa mutu ikan lemuru yang disimpan dingin dengan campuran ozone dapat mempertahankan dengan baik hingga hari ke 8 dengan kategori E (highest quality) dan A (good quality) serta dapat diterima hingga 19 hari. Sedangkan perlakuan kontrol hanya dapat diterima hingga 5 hari penyimpanan. Penampakan insang dan mata merupakan parameter pertama yang membatasi penerimaan ikan.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah bahwa penambahan ozone pada sistem penyimpanan rendam dan es batu di suhu ( $10^{\circ}\text{C}$  –  $15^{\circ}\text{C}$ ) dapat mempertahankan kesegaran ikan Kembung selama 12 hari penyimpanan, sedangkan perlakuan rendam air dan es batu bertahan sampai hari ke 4 dengan nilai organoleptik rerata 7.

##### B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan pada pengembangan dalam mempertahankan umur simpan pada produk perikanan seperti kepah dan kerang yang merupakan produk perikanan yang muda mengalami kebusukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Campos, C. A., Rodríguez, Ó., Losada, V., Aubourg, S. P., Barros-Velázquez, J., 2005. *Effects of storage in ozonized slurry ice on the sensory and microbial quality of sardine (Sardinapilchardus)*. International Journal of Food Microbiology 103, 121-130.
- Cullen, P.J., Tiwari, B.K., O'Donnell, C.P., and Muthukumarappan, K., 2009. *Modeling Approaches to Ozone Processing of Liquid Food*, Trends in Food Science & Technology 20, pp 125-136
- Huriawati, F., Yuhanna, W.L., Mayasari, T., 2016, *Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Serbuk Seresah Enhalus acoroides*



*dari Pantai Tawang Pacitan,  
Bioeksperimen, Vol.2. No.1.  
ISSN 2460-1365*

- Nur, Muhammad., Amelia, A.Y.,  
Arianto, F., Kinandana,  
W.A., Zahar, I., Susan, I.K.,  
Wibawa. J.P., 2017,  
*Dielectric Barrier Discharge  
PLASMA Analysis anda  
Application for Processing  
Palm Oil Mill Effluent  
(POME).* Procedia  
Engineering 170, pp 325-331
- Postariza, L., Bernadez, M.,  
Sampedro, G., Cabo, M.L.,  
Herrera, J.J.R., 2008, *Use of  
Sterile and Ozonized water as  
a strategy to Stabilize The  
Quality of Stored refrigerated  
Fresh Fish*, Food Control 19,  
pp. 772-780.
- Teke, Sosiawati., 2014, *Optimasi  
Laju Alir Udara dan Panjang  
Reaktor Pada Generator  
Ozon Dielectric Barrier  
Discharge (DBD) dan  
Penerapannya Untuk  
Menjaga Kualitas Asam  
Amino Pada Ikan Kembung  
(*Rastrelliger sp.*), Skripsi,  
FSM, Universitas  
Diponegoro, Semarang.*