

Evaluasi Selang Waktu Pengukuran Ozon Dalam Proses Pengolahan AMDK Di PT. Tirta Sukses Perkasa Jember

(*Time Lapse Evaluation of Ozone Measurement in AMDK Processing at PT. Tirta Sukses Perkasa Jember*)

Ega Nur'aini Fauziah¹, Prasetya Ramadhan², Silvia Oktavia Nur Yudiaستuti^{3*}

^{1,3}Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

²PT. Tirta Sukses Perkasa, Jember Gambirono Krajan, Bangsalsari, Jember, Jawa Timur

*Email Koresponden: silvia.oktavia@polije.ac.id

Received : 28-03-2022 | Accepted : 24-04-2022 | Published : 24-04-2022

| Kata Kunci | ABSTRAK |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| air tanah, keamanan pangan, ozonasi, pengawasan pangan, sterilisasi | Penggunaan air yang paling utama yaitu sebagai air minum. PT. Tirta Sukses Perkasa merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan merek dagang Club dan Vian. Titik kendali kritis pada produksi AMDK adalah disinfeksi dengan teknologi ozon. Pemantauan ozon di PT. Tirta Sukses Perkasa dilakukan selama 2 jam sekali. Dalam rangka meningkatkan efektivitas produksi, dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh selang waktu pemantauan ozon pada proses produksi AMDK. Evaluasi dilakukan pada selang waktu pemantauan 1 jam dan 4 jam. Selang waktu 1 jam dan 4 jam ini dilakukan untuk mengetahui waktu efisien selama 1 kali shift. 1 shift nya adalah 8 jam kerja, sehingga pada waktu 1 jam pemantauan konsentrasi ozon dilakukan selama 8 kali/shift. Selang waktu 1 jam dan 4 jam ini dilakukan untuk mengetahui waktu efisien selama 1 kali shift. Metode pengolahan data yang dilakukan yaitu menggunakan uji t. Berdasarkan hasil evaluasi pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa ozon pada selang waktu 1, 2, dan 4 jam tidak berbeda nyata. |
| Copyright (c) 2022 Ega Nur'aini Fauziah, Prasetya Ramadhan, Silvia Oktavia Nur Yudiaستuti  This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License . | |

| Keywords | ABSTRACT |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| groundwater, food safety, ozonation, food control, sterilization | <i>The main use of water is as drinking water. PT. Tirta Sukses Perkasa is a company that produces Bottled Drinking Water (AMDK) with the trademark Club and Viand. A critical control point in the production of bottled drinking water is disinfection with ozone technology. Ozone monitoring at PT. Tirta Sukses Perkasa is held every 2 hours. To increase the effectiveness of production, a study was conducted to determine the effect of time interval monitoring ozone on the production process of bottled drinking water. The evaluation was carried out with an interval of 1 hour and 4 hours of monitoring. The interval of 1 hour and 4 hours was done to find out the efficient time for one work shift. One work shift is 8</i> |

working hours so in 1 hour the monitoring of ozone concentration is carried out 8 times/shift. The interval of 1 hour and 4 hours is done to find out the efficient time for 1 shift. The data processing method used is the t test. Based on the results of the evaluation of the tests carried out, it is known that the ozone in 1, 2, and 4 hours time intervals is not significantly different.

1. PENDAHULUAN

PT.Tirta Sukses perkasa merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan merek dagang Club dan Viand. Sistem manajemen mutu yang diterapkan oleh PT. Tirta Sukses Perkasa yaitu berdasarkan ISO 9001:2015. Peraturan tersebut menjelaskan tentang tinjauan manajemen dalam pembahasan atau mengevaluasi penerapan sistem manajemen mutu. Keunggulan lain PT. Tirta Sukses Perkasa adalah telah memperoleh sertifikat halal dari MUI dan telah menerapkan sistem manajemen produksi serta pengendalian mutu sebagai tingkat kepercayaan konsumen.

Proses pengolahan Air Minum Dalam Kemasan di PT. Tirta Sukses Perkasa menggunakan teknologi ozon. Tahapan proses pengolahannya diuraikan sebagai berikut : (1) Ozonasi I (tangka injet 1), (2) Sand filter, (3) carbon filter, (4) pre filter, (5) final filter, (6) Ozonasi II (tangka injet 2), dan (7) final tank. Air yang ditampung dalam final tank akan dialirkan ke bagian ruang filling pengisian, dimana proses tersebut dilakukan desinfeksi dengan sinar UV untuk menghindari kontaminasi.

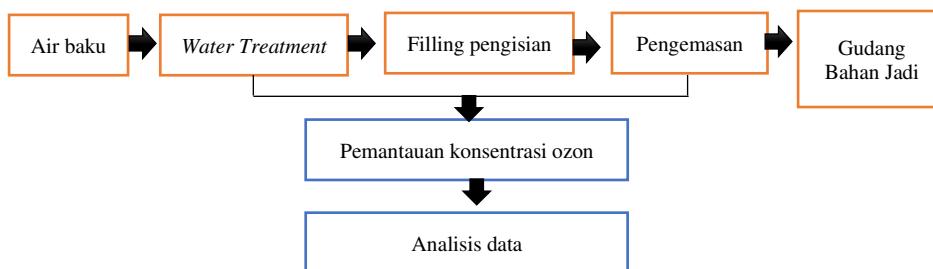
Pengolahan air minum sangat rentan terhadap kontaminasi dengan mikroorganisme dan bahan kimia lainnya. Oleh karena itu dalam proses pengolahan air minum dibutuhkan proses disinfeksi yang dilakukan secara tepat dan efisien (Jannah, Zuhri, & Mulyadi, 2021). Proses desinfektan yang dilakukan oleh PT. Tirta Sukses Perkasa yaitu dengan memanfaatkan teknologi ozon. Maka dari itu perlu pemantauan terhadap konsentrasi ozon yang digunakan pada saat proses. Standar konsentrasi ozon yang sudah ditetapkan oleh PT. Tirta Sukses Perkasa yaitu maksimal 0,6 ppm. Apabila konsentrasi ozon tinggi, maka akan dilakukan pemantauan sistem dari generator ozon. Kadar ozon sebesar 2,79 ppm mampu mendegradasi bakteri coliform, sehingga air minum yang dihasilkan aman dikonsumsi dan memenuhi standar (Sofia & Rosmaniar, 2019).

Pemantauan konsentrasi ozon dilakukan pada tangki inject 1, inject 2, final tank, Viand 220 ml, Club 220 ml, Club 150 ml dan Galon Club. Tujuan dari metode mempercepat yaitu untuk efisiensi waktu dan kinerja sehingga bisa meminimalisir cost perusahaan. Sedangkan metode memperlambat waktu dilakukan untuk pemantauan yang lebih intens sebagai perbandingan apakah hasil yang didapat berbeda nyata atau tidak nyata. Apabila hasil dari percobaan memperlambat atau mempercepat dinyatakan tidak beda nyata, maka pihak perusahaan bisa melakukan pemantauan selama 4 jam sekali atau 2 kali/shift. Adanya hasil tidak beda nyata dapat dipengaruhi oleh generator ozon yang digunakan sehingga dapat menghasilkan konsentrasi ozon yang konsisten. Sedangkan hasil yang menyatakan berbeda nyata menandakan bahwa pihak perusahaan harus melakukan pemantauan dengan cara memperlambat. Hal ini dilakukan untuk menjaga konsistensi ozon yang digunakan pada saat proses hingga mencapai ke bagian ruang filling pengisian.

2. METODE

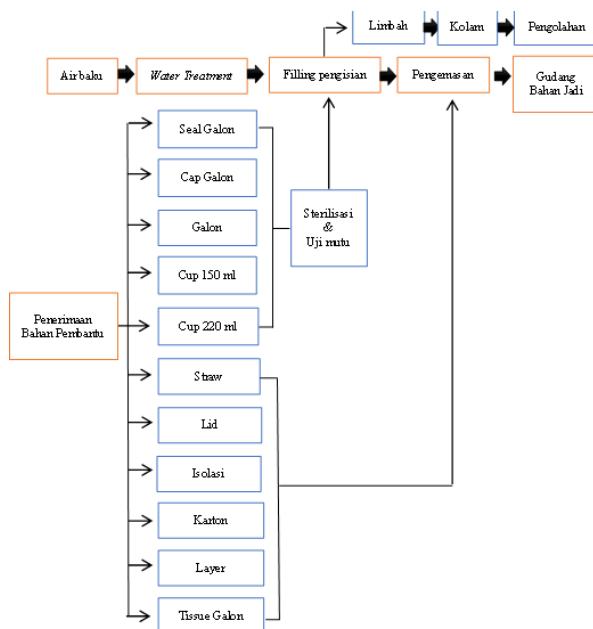
Penelitian yang dilakukan adalah penelitian singkat sebagai Project Base Learning yang di Industri. Penelitian dilakukan pada Bulan September – November 2021 di Laboratorium Pengawasan mutu PT. Tirta Sukses Perkasa Jember. Bahan yang digunakan adalah air baku yang diproses di PT. Tirta sukses perkasa dan AMDK yang diproduksi PT. Tirta Sukses Perkasa. Alat yang digunakan adalah rangkaian mesin produksi dan lovibond comparator milik PT. Tirta Sukses Perkasa.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan analisis lanjut menggunakan uji t. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara perlakuan yang dilakukan sehingga uji t ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat signifikan dari setiap perlakuan yang diujikan. Perlakuan yang digunakan adalah selang waktu pemantauan 1 jam, 2 jam, dan 4 jam. Respon yang diamati adalah konsentrasi ozon dalam sampel air pada sampel hasil ozonasi 1 (tangki inject 1), hasil ozonasi 2 (tangka inject 2), final tank, produk Viand 220mL, produk club 220mL, produk club 150mL, dan galon Club. Metode penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Metode Penelitian

Sedangkan alur proses produksi disajikan pada gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2. Diagram Alir Proses Produksi

Teknik Pengukuran Ozon Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat lovibond comparator secara visual dengan bantuan DPD nomor 4 sebagai indikator warna dalam penentuan konsentrasi ozon. Apabila warna yang dihasilkan semakin pekat maka konsentrasi ozon pada sampel semakin tinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian dari pengaruh selang waktu pemantauan ozon pada proses produksi didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Konsentrasi Ozon

| No. | Jenis Sampel | Konsentrasi Ozon (ppm) | | |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------|--------------|
| | | Waktu | 1 jam | 2 jam |
| 1 | Inject 1 | | 0 | 0 |
| 2 | Inject 2 | | 0,6 | 0,6 |
| 3 | Final tank (buffer) | | 0,3 | 0,3 |
| 4 | Viand 220 ml | | 0,1 | 0,1 |
| 5 | Club 220 ml | | 0,1 | 0,1 |
| 6 | Club 150 ml | | 0,1 | 0,1 |
| 7 | Galon Club | | 0,3 | 0,3 |
| Standar deviasi (\pm) | | 0,203540098 | 0,203540098 | 0,203540098 |

Pengolahan AMDK di PT. Tirta Sukses Perkasa menggunakan teknologi ozon. Jenis sampel yang perlu dilakukan pemantauan yaitu pada inject 1, inject 2, final tank, dan produk. proses pertama pada pengolahan AMDK di PT.Tirta Sukses Perkasa yaitu dialirkan pada storage tank sebagai tempat penyimpanan awal. Air yang terdapat pada storage tank akan dipompa masuk ke dalam ozon generator, kemudian dialirkan pada inject 1 dan inject 2 dengan konsentrasi yang berbeda. inject 1 dengan konsentrasi rendah bertujuan agar tidak merusak sand filter, carbon filter, pre dan final filter. Sedangkan inject 2 dengan konsentrasi yang lebih tinggi bertujuan untuk menghilangkan polutan mikroorganisme dan polutan zat organik sebelum masuk ke final tank dan dialirkan ke ruang filling. konsentrasi ozon pada cup dan galon terdapat perbedaan.

Hal ini dikarenakan volume pada cup lebih sedikit sehingga konsentrasi ozon akan memberikan rasa pahit pada produk apabila konsentrasi nya disamakan dengan galon yang volume nya jauh lebih banyak daripada cup. Hasil pengolahan data menggunakan uji-t dengan ketiga waktu tersebut dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Hasil uji-t dari data 1 dan 2 jam

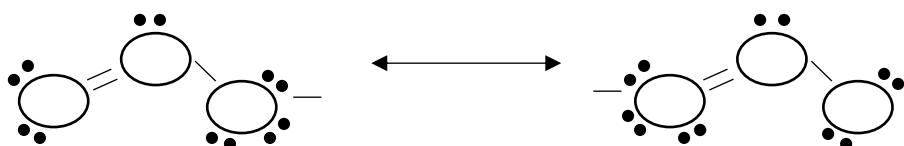
| | | |
|-----------------|-------|-------|
| | 0 | 0 |
| Mean | 0.25 | 0.25 |
| Variance | 0.039 | 0.039 |
| Observations | 6 | 6 |
| Pooled Variance | 0.039 | |

| | | |
|------------------------------|----------|----------------------------------|
| Hypothesized Mean Difference | 0 | |
| df | 10 | Derajat Kebebasan |
| t Stat | 0 | Nilai T Hitung |
| P(T<=t) one-tail | 0.5 | P Value Apabila Di Aplikasi SPSS |
| t Critical one-tail | 1.812461 | Nilai T Tabel |
| P(T<=t) two-tail | 1 | P Value Apabila Di Aplikasi SPSS |
| t Critical two-tail | 2.228139 | Nilai T Tabel |

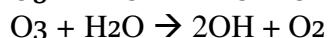
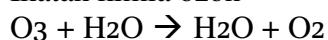
Tabel 3. Hasil uji-t dari data 2 dan 4 jam

| | | |
|------------------------------|---------|----------------------------------|
| | 0 | 0 |
| Mean | 0.25 | 0.25 |
| Variance | 0.039 | 0.039 |
| Observations | 6 | 6 |
| Pooled Variance | 0.039 | |
| Hypothesized Mean Difference | 0 | |
| Df | 10 | Derajat Kebebasan |
| t Stat | 0 | Nilai T Hitung |
| P(T<=t) one-tail | 0.5 | P Value Apabila Di Aplikasi SPSS |
| t Critical one-tail | 1.8124 | Nilai T Tabel |
| P(T<=t) two-tail | 1 | P Value Apabila Di Aplikasi SPSS |
| t Critical two-tail | 2.22813 | Nilai T Tabel |

Radikal bebas yang terjadi dalam proses oksidasi ozon yaitu hydrogen peroxide (H_2O_2) dan hydroxyl radical ($\cdot\text{OH}$). Apabila ozon terurai dalam air reaksi yang terjadi sebagai berikut :



Ikatan kimia ozon



$\cdot\text{OH}$ akan bekerja dengan cara menempel pada dinding sel bakteri dan terbentuk lubang yang pada akhirnya akan menjadikan bakteri rusak dan mati (Sofia & Rosmaniar, 2019) Kekurangan dari teknologi ozon yaitu dapat berbahaya bagi kesehatan apabila konsentrasi nya mencapai 50 ppm dan terhirup oleh manusia selama kurang lebih 1 jam(Handayani & Iryani,

2019). Batas kadar konsentasi ozon untuk produk yaitu 0,1 - 0,2 ppm (S. O. N. Yudiastuti & Wijaya, 2021).

Konsentrasi dalam pengisian cup dan galon memiliki konsentrasi yang berbeda. Hal ini dikarenakan pada produksi cup dengan volume yang lebih kecil daripada galon dan hal yang akan mempengaruhinya adalah rasa (Deril & Novirina, 2014). Sedangkan untuk galon dengan volume yang lebih banyak daripada cup, rasa pahit dari ozon tidak terlalu mempengaruhi. Perbedaan itu dipengaruhi oleh banyaknya sinar UV yang terdapat di saluran pipa (Abdi, Khair, & Aisyah, 2017). Pada saat air mengalir dari final tank menuju ruang filling, sinar UV akan menguraikan konsentrasi ozon dan meminimalisir kontaminasi yang akan terjadi selama proses (Lu, Li, & Feng, 2022; Penru, Guastalli, Esplugas, & Baig, 2013). Penggunaan desinfektan pada proses pengolahan air minum menggunakan ozon nilai TPC nya lebih kecil dibandingkan dengan yang menggunakan sinar ultraviolet (Sofia & Rosmaniar, 2019; S. O. N. Yudiastuti, Wijaya, & Budiati, 2021; S. Yudiastuti & Wijaya, 2021). Hal ini dikarenakan reaksi ozon dalam air yang merupakan oksidator kuat mampu bekerja secara optimal untuk merusak bagian luar dinding sel mikroorganisme dan dapat membunuhnya.

Hasil yang didapat setelah melakukan pemantauan selama 1, 2 dan 4 jam sekali tidak terjadi perbedaan. Hal ini dinyatakan dengan hasil uji-t menggunakan excel, dimana P value yang melebihi 0.05 menandakan bahwa tidak terjadi perbedaan. Hal ini dikarenakan generator ozon yang telah disistem secara otomatis dan konsentrasi yang dihasilkan bisa konsisten. Tetapi, apabila hasil yang didapatkan tidak sesuai dengan standar, kemungkinan yang terjadi adalah sistem diubah dengan tujuan untuk menaikkan konsentrasi ozon atau menurunkannya. Generator ozon yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 3 yang memiliki spesifikasi 45G/jam dengan daya penggerak menggunakan listrik.



Gambar 3. Generator Ozon yang digunakan dalam Penelitian
Sumber : PT. Tirta Sukses Perkasa Jember

Generator ozon yang digunakan harus disesuaikan dengan kebutuhan, hal ini dikarenakan selang waktu ozon merupakan waktu yang dibutuhkan untuk setengah dari total yang dihasilkan (Nisa, Awalun, Wahyudin, Ruhmawati, & Putri, 2019; Sri Agustini & Rienoviar, 2011). Maka dari itu selang waktu ozon selama melakukan proses desinfektan tetap optimal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemantauan konsentrasi ozon dengan kurun waktu 1, 2 dan 4 jam dinyatakan tidak berbeda nyata dikarenakan p value nya melebihi 0.05. Hasil tersebut menyatakan bahwa pemantauan dengan cara diperlambat dapat meningkatkan efisiensi produksi. Hal tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan pemantauan konsentrasi ozon selama 4 jam sekali atau 2 kali/shift.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada PT. Tirta Sukses Perkasa yang telah menjadi tempat kami dalam melaksanakan penelitian singkat dalam rangka memenuhi Project base learning sebagai bagian dalam pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang kami lakukan. Penelitian ini berkorelasi dengan karya ilmiah skripsi yang sedang dilakukan sebagai syarat dalam melakukan ujian akhir Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Pangan di Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, C., Khair, R. M., & Aisyah, S. (2017). PENGARUH OZONISASI TERHADAP PENURUNAN INTENSITAS WARNA DAN KADAR BESI (Fe) PADA AIR GAMBUT. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 3(1), 21–29. <https://doi.org/10.20527/jukung.v3i1.3196>
- Deril, M., & Novirina, H. (2014). Uji parameter air minum dalam kemasan (AMDK) di kota Surabaya. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 6(1), 1–6.
- Handayani, L., & Iryani, A. S. (2019). Pengaruh Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Terhadap Konsentrasi Ozon. *Universitas Fajar*, (November), 199–208.
- Jannah, F. Z., Zuhri, M. S., & Mulyadi, E. (2021). Optimasi Kadar Ozon Dalam Proses Disinfeksi Bakteri. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(2), 59–65.
- Lu, H., Li, Q., & Feng, W. (2022). Application Progress of O₃/UV Advanced Oxidation Technology in the Treatment of Organic Pollutants in Water. *Sustainability (Switzerland)*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/su14031556>
- Nisa, Awalun, L., Wahyudin, D., Ruhmawati, T., & Putri, zahra nadia. (2019). Perbedaan Waktu Kontak Ozon Terhadap Penurunan Jumlah Bakteri Escherichia Coli Dalam Air. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(1), 191–195.
- Penru, Y., Guastalli, A. R., Esplugas, S., & Baig, S. (2013). Disinfection of Seawater: Application of UV and Ozone. *Ozone: Science and Engineering*, 35(1), 63–70. <https://doi.org/10.1080/01919512.2012.722050>
- Sofia, & Rosmaniar, D. (2019). Perbandingan Hasil Disinfeksi Menggunakan Ozon Dan Sinar Ultra Violet Terhadap Kandungan Mikroorganisme Pada Air Minum Isi Ulang. *Agroscience (Agsci)*, 9(1), 82. <https://doi.org/10.35194/agsci.v9i1.636>
- sri Agustini & rienoviar. (2011). Pengaruh Konsentrasi Ozon terhadap Cemaran Mikroba pada Air Minum Dalam Kemasan. *Balai Riset Dan Standardisasi Industri Palembang*, 22, 44–51.

Yudiastuti, S. O. N., & Wijaya, R. (2021). *Alat Pencuci Ozon Tipe Kontinyu*. Pekalongan, Indonesia: Nasya Expanding Management.

Yudiastuti, S. O. N., Wijaya, R., & Budiati, T. (2021). The effect of ozonation time and contact time of edamame washing on color changes using the continuous type ozone washing method. *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/672/1/012066>

Yudiastuti, S., & Wijaya, R. (2021). THE CHLORINE REDUCTION IN EDAMAME BY WATER-OZONATED MINIMALLY PROCESS. *Journal Research of Social Science Economics and Management*, 01(3), 269–276. <https://doi.org/10.36418/jrssem.v1i3.26>