

Pengukuran Konsentrasi Ozon yang Dihasilkan Dari Penggunaan Raket Nyamuk

Taat Guswantoro*

Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Kristen Indonesia,
Jln. Mayjend Sutoyo, No.2, Cawang, Jakarta Timur, 13630

*e-mail: taat_toro@yahoo.co.id

Abstract

The generation of ozone can be done by using high voltage so as to produce electronic discharge which will ionize the oxygen gas particles then recombination of these ions will produce ozone. The mosquito racket exploits a very high potential difference between its nets in order to burn the mosquitoes that trapped between the nets. The use of mosquito rackets in the air greatly enables the occurrence of electronic discharges that will produce ozone. In this study the mosquito racket is inserted in the sheath then activated for 60 minutes and ozone concentration is measured using ozonmeter every 5 minutes, the mosquito racket has an output voltage of 2500 volts and 5000 volts. On a 2500 volts mosquito racket the maximum ozone concentration of 1.70 ppm occurs at 35 minutes with an average rate of ozone production of 0.0133 ppm / min. On a 5000 volt mosquito rack a maximum ozone concentration of 11.40 ppm occurs at 35 minutes with an average rate of ozone production of 0.277 ppm / min.

Keywords: *Ozon, Electronic discharge, Mosquito racket.*

PENDAHULUAN

Raket nyamuk digunakan untuk membunuh nyamuk dengan memanfaatkan listrik tegangan tinggi pada jaring-jaring raket. Tubuh nyamuk yang sebagian besar terdiri atas cairan akan bersifat konduktor, sehingga sesuai dengan hukum Ohm maka akan mengalir arus listrik antara jaring-jaring tersebut. Arus listrik akan menyebabkan panas sehingga dapat membunuh nyamuk yang terjebak pada jaring-jaring raket.

Jaring-jaring pada raket nyamuk memiliki beda potensial listrik dalam orde

kilovolt dan tersusun pada jarak yang sangat dekat, sehingga memungkinkan terjadinya lucutan elektronik di antara jaring-jaring tersebut. Efek dari lucutan elektronik antara lain terbentuknya ion positif, ion negatif, yang kemudian akan mengalami rekombinasi sehingga terbentuk materi baru (Nur, 2011). Konsentrasi gas oksigen di udara menempati urutan terbesar kedua setelah gas nitrogen, sehingga materi yang terbentuk ketika terjadi lucutan elektronik di udara antara lain adalah nitrogen yang tereksitasi sehingga bersifat

radikal, nitrogen yang terionisasi, oksigen radikal, ion oksigen dan ozon (Nur,2011).

Ozon banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari misalnya: ozon untuk pengawetan makanan (Cullen etal, 2009), ozon dengan konsentrasi 2,5 ppm untuk menjaga kualitas asam amino pada ikan (Teke dkk, 2014), ozon dengan konsentrasi 3,5 ppm untuk menjaga kadar asam lemak bebas pada ikan Nila Merah (Rahmahidayati dkk, 2014), ozon dengan konsentrasi 2,91 – 3,19 ppm untuk mengendalikan pertumbuhan jamur pada beras (Rachman dkk,2014). Pemanfaatan ozon dalam dunia kedokteran yaitu terapi ozon (Nogales etal, 2008), dermatologi dan kecantikan (Medozone, 2004).

Di laboratorium ozon terbentuk dalam sebuah reaktor plasma. Reaktor plasma terdiri atas dua buah elektroda yang diberi tegangan tinggi sehingga dapat menghasilkan lucutan elektronik. Ozon merupakan oksidator yang kuat, sehingga reaktor pembangkit ozon menggunakan konfigurasi elektroda berpenghalang dielektrik (Pietsch etal, 1998), supaya elektroda-elektroda pada reaktor tidak mudah teroksidasi.

Jaring-jaring pada raket nyamuk memiliki fungsi yang sama seperti elektroda pada reaktor plasma, sehingga memungkinkan adanya ozon yang terbentuk

ketika raket nyamuk diaktifkan. Terbentuknya ozon dapat dideteksi secara manual dengan aroma yang tercium saat raket nyamuk diaktifkan. Pada penelitian ini akan dilakukan pengukuran besarnya konsentrasi ozon yang dihasilkan dari penggunaan raket nyamuk tersebut.

Penelitian ini bertujuan Mengetahui konsentrasi ozon maksimal yang dilepaskan oleh pengaktifan raket nyamuk dan Mengetahui laju rata-rata pembentukan ozon tiap satuan waktu saat raket nyamuk diaktifkan.

TEORI

Lucutan Dalam Gas Oleh Tegangan Tinggi

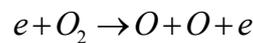
Lucutan gas merupakan kajian yang sudah cukup lama dalam fisika. Lucutan dalam gas yang paling dikenal dalam alam adalah kilat (*lightning*). Gas yang sifat dasarnya merupakan isolator, karena kondisi tertentu berubah menjadi konduktor. Dalam laboratorium lucutan elektrik dapat dilakukan dalam tabung berisi gas. Apabila dua buah elektroda yang berupa plat sejajar diletakkan di dalam tabung yang berisi gas dengan tekanan tertentu dan kedua elektroda dihubungkan dengan sumber tegangan tinggi DC, maka akan terjadi lucutan listrik diantara elektroda-elektrodanya (Nur, 2011) .

Pada suatu nilai tegangan tertentu akan terlihat adanya pancaran (*emisi*) cahaya pada katoda. Dalam gas sendiri terjadi perubahan yang menyebabkan gas berangsur-angsur menjadi penghantar, keadaan ini disebut dadal (*breakdown*). Setelah keadaan dadal pijaran katoda yang disebabkan oleh tumbukan-tumbukan ion dan emisi elektron sekunder akan menimbulkan kenaikan arus, kondisi ini disebut lucutan normal (*normal discharge*). Setelah permukaan katoda seluruhnya berpijar, tegangan dan arus listrik akan naik secara simultan dan keadaan ini disebut lucutan abnormal (*abnormal discharge*). Apabila tegangan terus dinaikkan maka katoda akan semakin panas yang disebabkan tumbukan ion berenergi tinggi dan proses ini menjadi dominan untuk memproduksi elektron. Dalam hal ini tegangan lucutan menjadi menurun dan arus listrik meningkat, kondisi ini disebut lucutan *arc* (*arc discharge*). Lucutan *arc* tidak memerlukan lagi penambahan tegangan untuk mendukung lucutan, karena pada katoda akan terpancar elektron-elektron sekunder terus-menerus yang disebabkan proses thermionik (Nur, 2011).

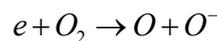
Pembangkitan Ozon

Ozon di alam dibangkitkan dari radiasi sinar ultraviolet yang memecah gas

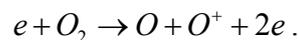
oksigen (O_2) menjadi atom-atom oksigen, kemudian atom oksigen akan bereaksi dengan gas Oksigen kemudian terbentuklah Ozon (O_3), Proses seperti ini disebut dengan reaksi *Optochemichal* (Pietsch,1998). Ozon juga dapat dihasilkan dengan cara melewatkan gas oksigen pada lucutan elektronik, elektron yang dihasilkan selama lucutan ketika berinteraksi dengan atom gas oksigen maka akan terjadi reaksi disosiasi:



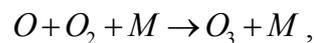
Reaksi Pengikatan disosiatif:



Reaksi Ionisasi disosiatif :



Atom oksigen yang terbentuk dari reaksi disosiasi akan bereaksi dengan gas-gas oksigen yang terdapat di udara dan terbentuklah ozon seperti pada reaksi berikut:



Dengan M adalah gas lain misalkan N_2 atau O_2 (Samarayanake etal, 2000)

Ozon merupakan pengoksidasi yang kuat, sehingga reaktor pembangkit ozon harus terbuat dari bahan yang tahan terhadap ozon, misalnya kaca, silikon dan teflon (Nogales etal, 2008), Oleh sebab itu reaktor pembangkit ozon sering menggunakan reaktor ozon dengan lucutan

berpenghalang dielektrik atau sering disebut dengan *Dielectric Barrier Discharge* (DBD). Penelitian tentang efisiensi DBD dalam membangkitkan ozon telah banyak, dan pembangkitan ozon dengan metode ini telah banyak diaplikasikan (Pietsch et al, 1998).

Sifat-sifat ozon

Ozon merupakan pengoksidasi terkuat kedua setelah Fluorin, sifat pengoksidasi kuat ini karena ozon memiliki potensial pereduksi yang tinggi sekitar 1-2 V. Kemampuan oksidasi ozon lebih cepat dibandingkan oksigen sehingga ozon banyak dimanfaatkan untuk osidasi senyawa organik untuk kepentingan komersial misalnya memutihkan lilin, tekstil, sterilisasi udara dan air minum (Summerfelt, 2002).

Ozon merupakan zat yang efektif untuk membunuh serangga, perusakan mikotoksin dan inaktivasi mikroba. Ozon memiliki kelebihan mudah terurai menjadi oksigen, sehingga jika diterapkan pada makanan tidak meninggalkan residu (Cullen et al, 2009).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisika Plasma Universitas Diponegoro, Semarang dalam kurun waktu dari bulan Februari hingga Mei 2017. Raket

nyamuk yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 5 buah, 4 buah diantaranya bertegangan 2500 volt dan lainnya 5000 volt. Raket nyamuk dimasukkan dalam selubung yang telah terpasang sensor ozonmeter, seperti pada gambar 1, kemudian diaktifkan selama 60 menit dan pencatatan konsentrasi ozon setiap 5 menit. Raket nyamuk 2500 volt dengan merek Tesla, Twindog, Godzu dan Shinyoku, sedangkan raket nyamuk 5000 volt dengan merek Sunpro.

Pengolahan data dengan menggunakan *software microcal originlab 8*. Untuk mendapatkan gambaran laju pembentukan ozon setiap saat digunakan analisis diferensial, sedangkan untuk laju rata-rata pembentukan ozon digunakan dengan regresi linier dan dengan menggunakan ralat berbobot. Dari ralat berbobot kita peroleh nilai laju rata-rata pembentukan ozon dan ketidakakuratnya, sesuai persamaan berikut :

$$x_b = \frac{\sum \frac{x}{\delta_x^2}}{\sum \frac{1}{\delta_x^2}} \quad (1)$$

dan

$$\partial_x = \left(\sum \frac{1}{\delta_x^2} \right)^{-\frac{1}{2}} \quad (2)$$



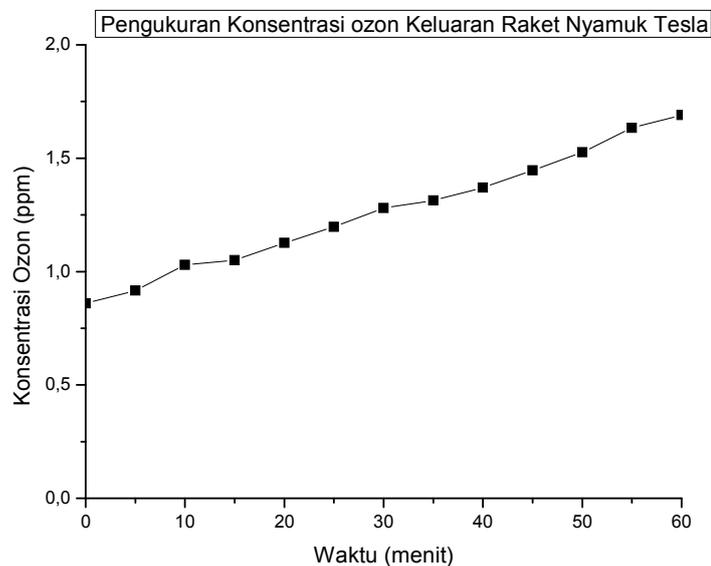
Gambar 1. Gambar alat penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ozon Keluaran Raket Nyamuk Tesla

Raket nyamuk memiliki tegangan keluaran 2500 - 5000 volt, sehingga ketika di antara jaring-jaringnya terdapat gas

oksigen akan memungkinkan terbentuknya reaksi ozon. Pada raket nyamuk Tesla tegangan keluaran 2500 Volt dan besarnya konsentrasi ozon yang dilepaskan seperti pada gambar 2.



Gambar 2 Pengukuran Konsentrasi ozon pada raket nyamuk Tesla

Pada gambar 2 terlihat semakin lama raket nyamuk diaktifkan maka akan semakin besar pula konsentrasi ozon yang dihasilkan dalam selubung. Molekul-

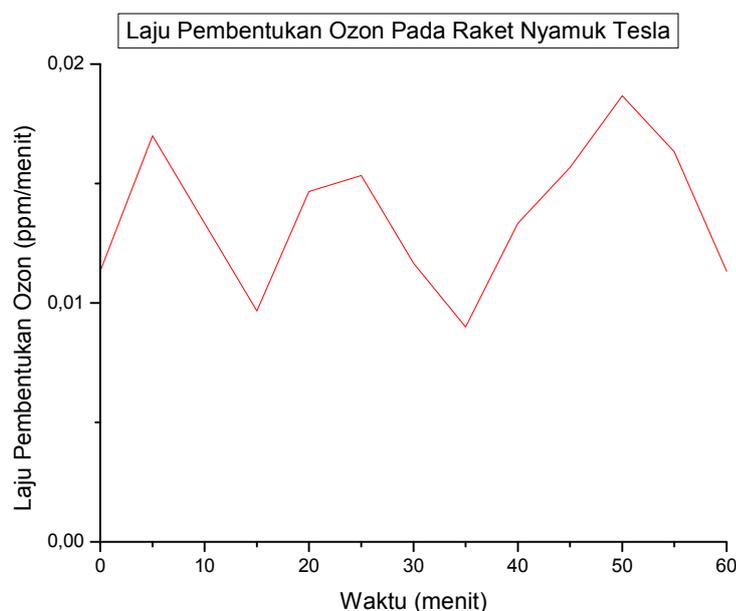
molekul oksigen dalam selubung akan mengalami disosiasi ketika raket diaktifkan, disosiasi akan menghasilkan ion-ion oksigen yang kemudian akan bereaksi

membentuk ozon. Semakin lama pengaktifan raket nyamuk maka akan semakin memperkaya ion-ion oksigen yang akan membentuk ozon. Konsentrasi ozon teramati maksimal pada menit ke 60 sebesar 1,69 ppm.

Karena ruangan selubung tertutup maka tidak memungkinkan penambahan jumlah molekul oksigen dari luar, sehingga jumlah ion-ion yang oksigen yang akan terbentuk suatu saat akan mengalami kejenuhan, yang berpengaruh pada laju pembentukan ozon dalam selubung. Selain itu ketahanan baterai dari raket nyamuk juga berpengaruh terhadap waktu pengaktifan raket nyamuk. Pada raket nyamuk Tesla, titik kejenuhan ion-ion oksigen yang terbentuk belum teramati

selama pengamatan, serta baterai dari raket nyamuk masih tahan, sehingga konsentrasi ozon yang terbentuk teramati semakin meningkat seiring bertambahnya waktu.

Besarnya tegangan antara elektroda berpengaruh pada kecepatan ion-ion oksigen, semakin cepat ion oksigen tersebut bergerak akan semakin memperbesar probabilitas bertumbukan dengan ion lainnya, sehingga kemungkinan bereaksi akan lebih besar. Besarnya tegangan ini pula juga berpengaruh terhadap kecepatan ionisasi dari molekul-molekul oksigen, sehingga jika ditarik kaitan antara besarnya tegangan antar jaring-jaring raket nyamuk dan laju pembentukan ozon, semakin besar tegangan antara dua elektroda maka laju pembentukan ozon akan semakin besar.



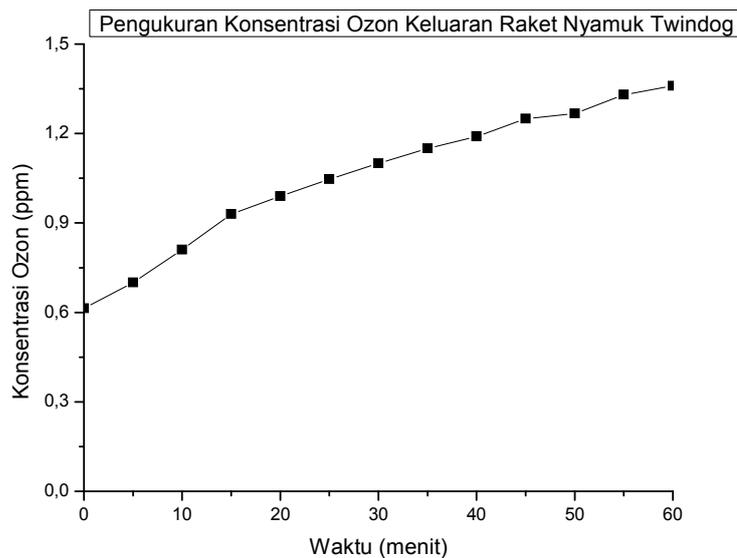
Gambar 3 Laju pembentukan ozon pada raket nyamuk Tesla

Gambar 3 menunjukkan laju pembentukan ozon pada raket nyamuk, menunjukkan bahwa laju pembentukan ozon bersifat fluktuatif, meskipun demikian laju pembentukan ozon oleh raket nyamuk ini bernilai positif, sehingga konsentrasi ozon akan semakin meningkat seiring dengan waktu pengaktifan raket nyamuk. Laju maksimum teramati pada menit ke 50 dengan laju hampir mendekati 0,02 ppm/menit. Dari hasil regresi linier diperoleh laju rata-rata pembentukan ozon

dari raket nyamuk Tesla sebesar 0,014 ppm/menit dengan ketidakakuratan 2%. Sehingga untuk meningkatkan konsentrasi ozon sebesar 1 ppm perlu pengaktifan raket nyamuk sekitar 70 menit.

Ozon Keluaran Raket Nyamuk Twindog

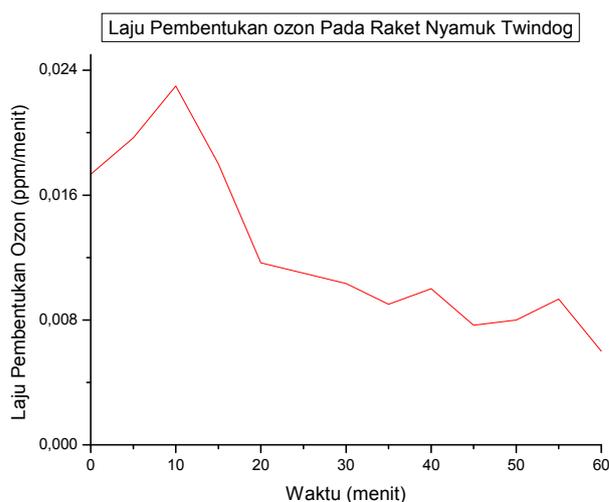
Raket nyamuk Twindog memiliki tegangan keluaran sebesar 2500 volt. Pembentukan ozon pada raket nyamuk ini seperti terlihat pada gambar 4 dan laju pembentukan ozon terlihat pada gambar 5.



Gambar 4 pengukuran konsentrasi ozon keluaran raket nyamuk Twindog

Konsentrasi ozon yang terbentuk dari raket nyamuk Twindog seperti yang terlihat pada gambar 4 akan semakin meningkat seiring waktu pengaktifan raket nyamuk. Titik kejenuhan juga belum teramati pada

pengambilan data ini, sehingga masih didapatkan kurva yang terus menanjak. Konsentrasi maksimum sebesar 1,36 ppm terjadi pada menit ke 60 setelah pengaktifan.



Gambar 5 Laju pembentukan ozon pada raket nyamuk Twindog

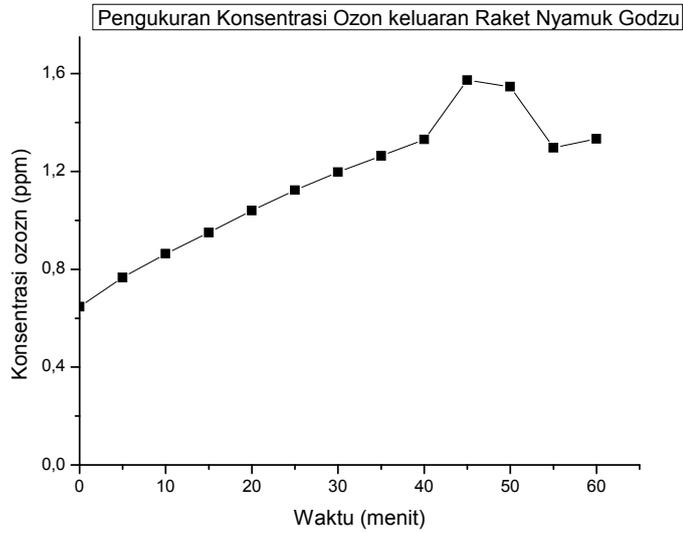
Laju pembentukan ozon pada raket nyamuk Twindog teramati mengalami fluktuatif dengan kecenderungan semakin menurun. Laju maksimum teramati pada menit ke 10 berkisar antara 0,024 ppm/menit. Penurunan laju pembentukan ozon ini bisa disebabkan karena daya tahan baterai yang semakin lama semakin berkurang, sehingga akan menurunkan tegangan pada jaring-jaring raket. Berdasarkan regresi linier laju pembentukan ozon dari raket nyamuk Twindog sebesar 0,012 ppm/menit dengan ketidakakuratan 6%. Sehingga untuk menambah 1 ppm konsentrasi ozon dengan raket ini dibutuhkan waktu pengaktifan selama 80 menit.

Ozon Keluaran Raket Nyamuk Godzu

Raket nyamuk Godzu memiliki tegangan keluaran sebesar 2500 volt. Pembentukan ozon pada raket nyamuk ini

seperti terlihat pada gambar 6 dan laju pembentukan ozon terlihat pada gambar 7.

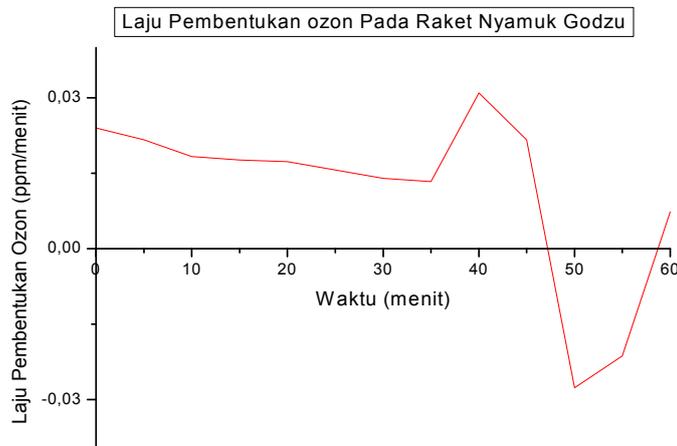
Konsentrasi ozon yang terbentuk dari raket nyamuk Godzu seperti yang terlihat pada gambar 6 akan semakin meningkat seiring waktu pengaktifan raket nyamuk. Titik kejenuhan teramati pada menit ke 45 sehingga menyebabkan terjadinya penurunan konsentrasi ozon yang teramati, namun pada menit ke 55 konsentrasi ozon mulai ada peningkatan kembali. Penurunan konsentrasi ini dimungkinkan ionisasi molekul oksigen dalam selubung berada dalam titik jenuh sehingga yang terjadi justru mengionisasi ozon yang sudah terbentuk, sehingga ozon akan terurai dan kembali menjadi molekul oksigen, sehingga konsentrasi ozon akan mengalami penurunan. Konsentrasi ozon terbesar teramati pada menit ke 45 yaitu sebesar 1,57 ppm.



Gambar 6 Pengukuran konsentrasi ozon keluaran raket nyamuk Godzu

Laju pembentukan ozon pada raket nyamuk Godzu teramati mengalami fluktuatif dengan kecenderungan semakin menurun bahkan menuju ke nilai negatif. Laju maksimum teramati pada menit ke 40 berkisar antara 0,033 ppm/menit, dan terus menurun hingga lajunya bernilai -0,03 ppm/menit, atau mengalami penguraian

ozon menjadi molekul gas oksigen. Penurunan laju pembentukan ozon ini bisa disebabkan karena daya tahan baterai yang semakin lama semakin berkurang, sehingga akan menurunkan tegangan pada jaringan-jaring raket, serta terjadinya ion dalam keadaan jenuh.



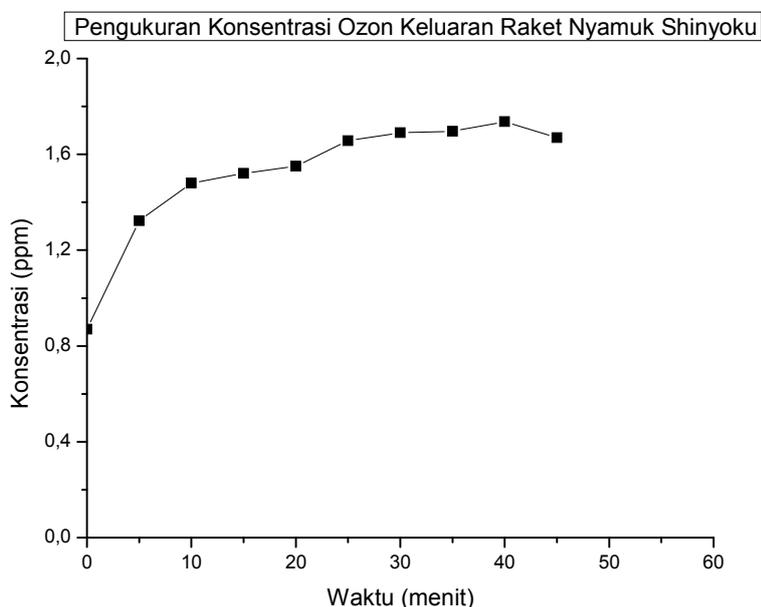
Gambar 7 Laju pembentukan ozon pada raket nyamuk Godzu

Berdasarkan regresi linier laju pembentukan ozon dari raket nyamuk Godzu sebesar 0,013 ppm/menit dengan ketidakakuratan 10%. Ketidakakuratan yang cukup besar ini diakibatkan karena selama pengaktifan teramati juga laju disosiasi ozon. Sehingga untuk menambah 1 ppm konsentrasi ozon dengan raket ini dibutuhkan waktu pengaktifan selama 75 menit.

Ozon Keluaran Raket Nyamuk Shinyoku

Raket nyamuk Shinyoku memiliki tegangan keluaran sebesar 2500 volt. Pembentukan ozon pada raket nyamuk ini seperti terlihat pada gambar 8 dan laju pembentukan ozon terlihat pada gambar 9.

Konsentrasi ozon yang terbentuk dari raket nyamuk Shinyoku seperti yang terlihat pada gambar 8 akan semakin meningkat seiring waktu pengaktifan raket nyamuk. Titik kejenuhan teramati pada menit ke 40 sehingga menyebabkan terjadinya penurunan konsentrasi ozon yang teramati. Penurunan konsentrasi ini dimungkinkan ionisasi molekul oksigen dalam selubung berada dalam titik jenuh sehingga yang terjadi justru mengionisasi ozon yang sudah terbentuk, sehingga ozon akan terurai dan kembali menjadi molekul oksigen, sehingga konsentrasi ozon akan mengalami penurunan.



Gambar 8 Pengukuran konsentrasi ozon keluaran raket nyamuk Shinyoku

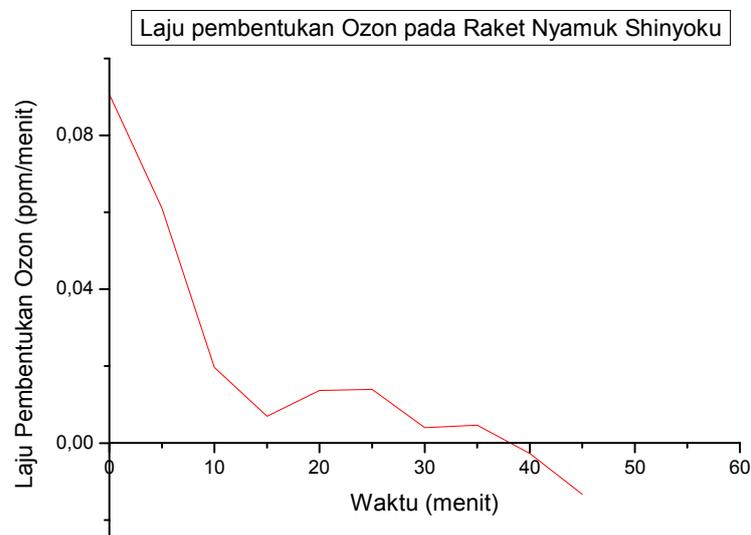
Baterai pada raket nyamuk Shinyoku tidak berfungsi setelah pengaktifan selama 45 menit, yang menyebabkan tidak dapat

bekerjanya raket nyamuk. Pada menit ke 40 hingga 45 terjadi penurunan konsentrasi ozon. Setelah menit ke 45 pengukuran tidak

dilakukan karena raket nyamuk tidak lagi bekerja yang dikarenakan habisnya daya baterai. Pengukuran tidak lagi diteruskan karena tidak akan terjadi ionisasi lagi yang akan menghasilkan ozon, sedangkan ozon yang telah terbentuk dapat dipastikan menurun konsentrasinya karena akan kembali menjadi gas oksigen, karena sifat ozon yang sangat kuat dalam mengoksidasi unsur disekitarnya. Konsentrasi ozon terbesar teramati pada menit ke 40 yaitu sebesar 1,74.

Laju pembentukan ozon pada raket nyamuk Shinyoku teramati mengalami fluktuatif dengan kecenderungan semakin menurun bahkan menuju ke nilai negatif.

Pada saat awal pengaktifan laju pembentukan ozon dapat mencapai nilai 0,09 ppm/menit kemudian terus menurun dan kembali naik sampai pada puncaknya pada menit ke 25 dengan laju berkisar 0,02 ppm/menit, kemudian menurun kembali dan mengalami kejenuhan pada menit ke 38 yang ditunjukkan lajunya bernilai nol dan terus menurun sehingga tidak terjadi penambahan ozon justru terjadi disosiasi ozon. Penurunan laju pembentukan ozon ini bisa disebabkan karena daya tahan baterai yang semakin lama semakin berkurang, sehingga akan menurunkan tegangan pada jaring-jaring raket, serta terjadinya ion dalam keadaan jenuh.



Gambar 9 Laju pembentukan ozon pada raket nyamuk Shinyoku

Berdasarkan regresi linier laju pembentukan ozon dari raket nyamuk Shinyoku sebesar 0,014 ppm/menit dengan

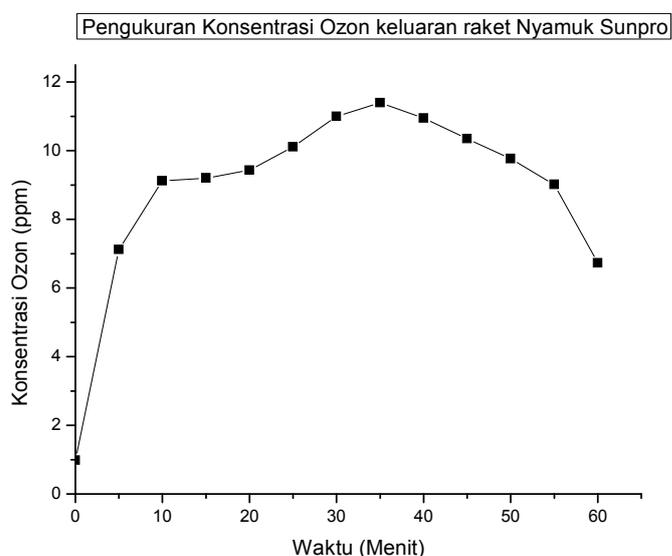
ketidakakuratan 20%. Ketidak akuratan yang cukup besar ini diakibatkan karena selama pengaktifan teramati juga laju

disosiasi ozon. Sehingga untuk menambah 1 ppm konsentrasi ozon dengan raket ini dibutuhkan waktu pengaktifan selama 70 menit.

Ozon Keluaran Raket Nyamuk Sunpro

Raket nyamuk Sunpro memiliki tegangan keluaran yang berbeda dari raket nyamuk sebelumnya yaitu sebesar 5000

volt, perbedaan ini dikarenakan sirkuit elektronik pada raket nyamuk ini mampu memberikan penguatan yang lebih besar dibandingkan raket nyamuk yang lain. Pembentukan ozon pada raket nyamuk ini seperti terlihat pada gambar 10 dan laju pembentukan ozon terlihat pada gambar 11.



Gambar 10 Pengukuran konsentrasi ozon keluaran raket nyamuk Sunpro

Konsentrasi ozon yang dihasilkan oleh raket nyamuk Sunpro sangat tinggi jika dibandingkan dengan raket nyamuk yang lain, hal ini karena tegangan output pada raket nyamuk Sunpro lebih besar dari raket nyamuk lainnya. Konsentrasi ozon akan meningkat seiring dengan lamanya pengaktifan raket nyamuk hingga terjadi keadaan jenuh pada menit ke 35. Setelah terjadi jenuh maka konsentrasi ozon akan menurun karena ozon akan mengalami disosiasi kembali menjadi gas oksigen, atau

juga sangat dimungkinkan pengurangan konsentrasi ozon ini dikarenakan di dalam selubung semakin kaya dengan partikel ion yang terbentuk. Konsentrasi ozon terbesar diamati pada menit ke 35 yaitu sebesar 11,40 ppm.

Laju pembentukan ozon pada raket nyamuk Sunpro teramati mengalami fluktuatif dengan kecenderungan semakin menurun bahkan menuju ke nilai negatif. Pada saat awal pengaktifan laju pembentukan ozon dapat mencapai nilai 1,2

ppm/menit kemudian terus menurun dan kembali naik sampai pada puncaknya pada menit ke 25 dengan laju berkisar 0,2 ppm/menit, kemudian menurun kembali dan mengalami kejenuhan pada menit ke 35

yang ditunjukkan lajunya bernilai nol dan terus menurun sehingga tidak terjadi penambahan ozon justru terjadi disosiasi ozon.



Gambar 11 Laju pembentukan ozon pada raket nyamuk Sunpro

Laju pembentukan ozon pada raket nyamuk Sunpro nilainya sangat besar jika dibandingkan dengan raket nyamuk lain, hal ini membuktikan bahwa semakin besar tegangannya maka akan semakin besar pula laju pembentukan ozon. Penurunan laju pembentukan ozon ini bisa disebabkan karena daya tahan baterai yang semakin lama semakin berkurang, sehingga akan menurunkan tegangan pada jaring-jaring raket, serta terjadinya ion dalam keadaan jenuh.

Laju Rata-rata Pembentukan Ozon

Pengukuran laju pembentukan ozon dilakukan pada raket nyamuk yang memiliki tegangan yang sama yaitu 2500 volt. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode ralat berbobot seperti pada persamaan (1) dan (2), diperoleh nilai laju pembentukan ozon dari raket nyamuk bertegangan 2500 volt sebesar 0,0133 ppm/menit, dengan ketidak akuratan berkisar 2%. Dengan kata lain penggunaan raket nyamuk akan meningkatkan

konsentrasi ozon sebesar 1 ppm setelah penggunaan selama 75 menit.

Pada raket nyamuk bertegangan 5000 volt hanya dilakukan pada raket nyamuk Sunpro karena dalam persiapan sample tidak ditemukan lagi raket nyamuk merk lain yang memiliki tegangan keluaran 5000 volt. Perhitungan laju rata-rata pembentukan ozon dilakukan regresi linier dengan menghilangkan data setelah titik kejenuhan diperoleh 0,227 ppm/menit dengan ketidakakuratan 25%. Dengan hasil ini penggunaan raket nyamuk 5000 volt akan menaikkan konsentrasi ozon sebesar 1 ppm selama 4 menit.

KESIMPULAN

Pada raket nyamuk bertegangan 2500 volt konsentrasi ozon maksimal sebesar 1,70 ppm terjadi pada menit ke 35 setelah pengaktifan, sedangkan pada raket nyamuk bertegangan 5000 volt konsentrasi maksimal sebesar 11,40 ppm terjadi pada menit ke 35 setelah pengaktifan.

Laju rata-rata pembentukan ozon pada raket nyamuk bertegangan 2500 volt sebesar 0,0133 ppm/menit dengan laju maksimal 0,09 ppm/menit terjadi pada awal pengaktifan. Laju rata-rata pembentukan ozon pada raket nyamuk bertegangan 5000 volt sebesar 0,227 ppm/menit dengan laju maksimal 1,2 ppm/menit yang terjadi pada awal pengaktifan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Kepala Laboratorium Fisika Plasma Universitas Diponegoro, Direktur Central Plasma Research, serta pimpinan Universitas Kristen Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Cullen, P.J., Tiwari, B.K., O'Donnel, C.P., Muthukumarappan, K. 2009. Modelling Approaches to Ozone Processing of Liquid Food. Trends in Food Science and Tecnology, Vol.20, Issue 3-4 p 125-136
- Nogale, Carlos Goes., Ferrari, Patricia helena., Kantorovich, Efraim Olszewer., Lage-Marques, Jose Luis. 2008. *Ozone Therapy in Medicine and Dentistry*. The Journal Of Contemporary Dental Practice, Vol.9, No.4 p 1-9.
- Nur, Muhammad. 2011. Fisika Plasma dan Aplikasinya. Badan Penerbit Universitas Diponegoro: Semarang
- Pietsch, Gerhard J., and Gibalov, ValentinI. 1998. *Dielectric Barrier Discharge and Ozone Syntesis*. Pure and Appl. Chem., Vol.70, No.8 p 1169-1175
- Rachman, Dian Arif., Nur, Muhammad., Kusdiyantini, Endang. 2014. Kajian Efisiensi dan Karakterisasi Produksi

Ozon dengan Lucutan Plasma Berpenghalang Dielektrik (DBDP) untuk Pengendalian Jamur Dalam Beras. *Jurnal Berkala Fisika*, Vol.17, No.1 p 21-24

Rahmahidayati, Ikfi., Agustini, Tri Winarni., Nur, Muhammad. 2014. Pengaruh Penambahan Ozon Selama Penyimpanan Dingin Terhadap Kadar Asam Lemak Bebas Ikan Nila. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, Vol.3, No.3 p 16-22

Samarayanake, W.J.M., Miyahara, Y., Namihira, T., Katsuki, S., Sakugawai, T., Hackad, R., Akiyama, H. 2000. *Pulsed Streamer Discharge Characteristics of Ozone Production in Dry Air*. *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol.7, No.2 p 254-260

Summerfelt, S.T. 2002. *Ozonization and UV Irradiation an Introduction and Examples of Current Application*. Aquaculture

