

OZCEL (*OZ CARE AND CLEAN*) PENGEMBANGAN ALAT PEMBASMI HAMA MENGGUNAKAN OZONISASI SEBAGAI UPAYA PENGGANTI PESTISIDA PADA PERTANIAN

**Awal Bakhtera Suhiyar, Ligan Ayu Pamulang, dan Ari Prayogo
Universitas Negeri Yogyakarta**

Abstract

The research objectives are to (1) design Ozcel(*Oz Care and Clean*) using ozonization (2) to find out how it works and (3) to reveal its performance as an effort to substitute pesticides. The type of the research is a development research. The process of making Ozcel covers designing, preparing the equipment and materials, making the electronic circuit of PWM driver, making a box and lay out, assembling the parts of Ozcel, and testing the function of Ozcel as a pest eradicator. The result of the research is the design of Ozcel (*Oz Care and Clean*) consisting of important components, which among other things are a motorcycle coil as a high voltage generator functioning as ozone gas generator and PWM circuit as the driver of the coil. The dimension of Ozcel is 25 x 15 x 15 cm. Ozcel works as the high voltage of the coil is generated to produce electric plasma. The oxygen is then flown through the plasma and the oxygen will react to become ozone or O_3 . Based on the analysis of its performance, Ozcel (*Oz care and clean*), is shown to have an effect on preserving fruits after the harvest. Ozcel makes the fruits and vegetables remain fresh longer. In this way the preserving process is carried out without using preservatives and is environment friendly.

Keywords: *Ozcel, ozone, oxygen, pesticides, circuit*

PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara berkembang dan negara agraris yang sebagian penduduknya memiliki mata pencaharian sebagai petani. Untuk meningkatkan hasil pertanian yang ingin dicapai maka diperlukan berbagai sarana

yang mendukung agar dapat mencapai hasil yang memuaskan dan terutama dalam hal mencukupi kebutuhan nasional dalam bidang pangan dan meningkatkan perekonomian nasional dengan mengeksport hasilnya ke luar negeri. Di samping itu hampir semua buah-buahan

dan sayuran bersifat mudah rusak apabila terserang hama. Dampak yang timbul akibat serangan hama dan penyakit menyebabkan kerugian baik terhadap nilai ekonomi produksi, pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serta petani sebagai pelaku budiaya tanaman dengan kegagalan panen serta turunnya kualitas dan kuantitas hasil panen. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang terhambat akibat hama dan penyakit. Usaha yang dilakukan petani untuk mencegah hal tersebut diantaranya menggunakan sarana-sarana yang mendukung peningkatan hasil dibidang pertanian seperti alat-alat pertanian, pupuk, bahan-bahan kimia yang termasuk di dalamnya adalah pestisida.

Dalam bidang pertanian pestisida merupakan sarana untuk membunuh hama-hama tanaman. Penyemprotan pestisida yang tidak memenuhi aturan akan mengakibatkan banyak dampak, Kurang lebih hanya 20 persen pestisida mengenai sasaran sedangkan 80 persen lainnya jatuh ke tanah. Akumulasi residu pestisida tersebut mengakibatkan pencemaran lahan pertanian. Apabila masuk ke dalam rantai makanan, sifat beracun bahan pestisida dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, mutasi, bayi lahir cacat, CAIDS (Chemically Acquired Deficiency Syndrom) dan sebagainya (Sa'id, 1994)

Sekitar 40 % kematian di dunia disebabkan oleh pencemaran lingkungan termasuk tanaman-tanaman yang dikonsumsi manusia, sementara dari 80 ribu jenis pestisida dan bahan kimia lain yang digunakan saat ini, hampir 10 % bersifat karsinogenik atau dapat menyebabkan kanker. Sebuah penelitian tentang kanker juga pernah menyatakan bahwa sekitar 1,4 juta kanker di dunia disebabkan oleh pestisida. Penelitian terbaru mengenai bahaya pestisida terhadap keselamatan nyawa dan kesehatan manusia sangat mencengangkan. WHO (World Health Organization) dan Program Lingkungan PBB memperkirakan ada 3 juta orang yang bekerja pada sektor pertanian di negara-negara berkembang terkena racun pestisida dan sekitar 18 ribu orang diantaranya meninggal setiap tahunnya (Miller, 2004).

Untuk meningkatkan produksi pertanian di samping juga menjaga keseimbangan lingkungan agar tidak terjadi pencemaran akibat penggunaan pestisida perlu adanya alternatif lain yang dapat menggantikan peranan pestisida pada lingkungan pertanian dalam mengendalikan hama, penyakit dan gulma. Oleh karena itu penulis mempunyai gagasan untuk membuat OZCEL(*Oz Care and Clean*) inovasi alat pembersih hama dan pengawet buah dan sayur yang ramah lingkungan sebagai solusi peningkatan hasil produksi pertanian di Indonesia.

OZCEL adalah sebuah alat pembasmi hama dan pengawet buah dan sayur yang menggunakan teknologi ozonisasi dengan memanfaatkan tegangan tinggi yang dihasilkan oleh koil. Ozon merupakan zat aktif yang jika bereaksi dapat membunuh bakteri. Teknologi ozon yang dikembangkannya menggunakan metode pengolahan sterilisasi dengan menggunakan air berozon. Dengan menggunakan teknologi ozon, hasil pertanian seperti sayur dan buah disemprot sehingga bakterinya terbunuh. Jadi harapannya dengan dibuatnya OZCEL dapat membantu petani Indonesia dalam meningkatkan hasil panen tanpa menggunakan pestisida.

KAJIAN TEORI

Bahan Pestisida

Pembasmi hama atau pestisida adalah bahan yang digunakan untuk mengendalikan, menolak, memikat, atau membasmi organisme pengganggu. Nama ini berasal dari pest ("hama") yang diberi akhiran *-cide* ("pembasmi"). Sasarannya seperti mikrobia yang dianggap mengganggu. Dalam bahasa sehari-hari, pestisida seringkali disebut sebagai "racun".

Pestisida adalah substansi kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang digunakan untuk mengendalikan berbagai hama. Yang dimaksud hama di sini yaitu serangga, tungau,

tumbuhan pengganggu, penyakit tanaman yang disebabkan oleh fungi (jamur), bakteri dan virus, kemudian nematoda (bentuknya seperti cacing dengan ukuran mikroskopis) dan lainnya yang dianggap merugikan.

Pestisida adalah bahan-bahan kimia yang tidak terlepas dari penggunaannya untuk mengendalikan hama dan jasad pengganggu lainnya. Pestisida tidak saja membawa dampak yang positif terhadap peningkatan produk pertanian, tapi juga membawa dampak negatif terhadap lingkungan di sekitarnya (Diana, 2000).

Gas Ozon

Kata Ozon diambil dari bahasa Yunani *Ozein* yang berarti *smell* / bau. Ozon dikenal sebagai gas yang tidak memiliki warna. Ozon pertama kali ditemukan oleh dr.Christian Friederich Schoenbein (1840), seorang ilmuwan terkenal di Jerman. Secara alamiah ozon dapat terbentuk melalui radiasi sinar ultraviolet pancaran sinar matahari, Ozon dapat pula dibuat dengan metode *dielectric barrier discharge*.

Dewasa ini, metode *electrical discharge* merupakan metode yang paling banyak dipergunakan dalam pembuatan ozon di berbagai kegiatan industri. Ozon merupakan sebuah molekul yang tersusun atas 3 atom Oksigen (O₃), yang dalam jumlah besar membentuk lapisan

Ozon sebagai pelindung bumi terhadap radiasi sinar ultraviolet matahari. Ozone atau gas O₃ yang berasal dari campuran O₃ dan O₂ (Oksigen murni 99,9 %) melalui *silent electric discharge*. Teknologi Ozon paling unggul dan sangat efektif. Ozon dapat menghancurkan kuman, bakteri, virus, jamur, spora, kista, lumut dan zat organik lainnya. Selain itu, juga dapat menetralkan zat inorganik/mineral yang berlebihan/beracun. Penggunaan Ozon tidak menghasilkan zat sisa yang membahayakan kesehatan. Prinsipnya gas Oksigen murni dialirkan melalui generator listrik berkekuatan tinggi yang dapat mengubah Oksigen menjadi Ozon. Cara kerja Ozon adalah sebagai disinfektan untuk membunuh bakteri, jamur, virus ataupun bahan karsinogenik (yang dapat menstimulasi kanker)

Koil

Koil adalah komponen sistem pengapian yang bekerja untuk menaikkan tegangan listrik dari aki, agar tegangan listrik menjadi besar untuk dialirkan ke busi. Peningkatan tegangan dari 12 volt menjadi 18.000 volt ini dilakukan dengan prinsip induksi. Arus listrik ini disalurkan ke busi, sehingga busi mampu meletikkan pijaran bunga api. Di mana terdapat 2 kumparan kawat, yaitu lilitan primer dan lilitan sekunder dalam 1 wadah koil. Pada rangkaian tertentu dilengkapi dengan resistor yang dipasang

kan di dalam unit koil tersebut, namun ada juga yang resistornya terpisah dari koil dan dipasang di luar koil. Untuk koil yang menggunakan resistor di dalam koil, maka terminalnya terdiri dari 3 kaki terminal. Yang masing berkode '+' (positif), '-' (negative), dan 'B' (Baterai).

Tegangan yang telah dinaikan menjadi 1800V- 2500V ini nantinya akan digunakan sebagai pembangkit atau generator dari ozone, tegangan tinggi tersebut akan menghasilkan gas ozone. Gas ozone tersebut kemudian dicampur dengan air dan menjadi air terozonisasi yang steril dan mensterilkan.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan rancang bangun atau *Research and Development*. Sejalan dengan model penelitian dan pengembangan di maka prosedur yang akan dilakukan dalam mengembangkan Ozcel (*Oz Care And Clean*) Pengembangan alat pembasmihama dan pengawet buah dan sayur menggunakan ozonisasi sebagai upaya pengganti pestisida pada pertanian.

Penelitian pengembangan dilakukan dengan desain penelitian menggunakan 4 tahap, yaitu: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penerapan). Keempat tahapan tersebut akan lebih

jelasanya diperlihatkan dalam bagan berikut.

Tahap Pendefinisian (*Define*) bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan di dalam proteksi dan monitoring konsumsi daya listrik kos. Pada tahap ini diharapkan dapat mencari dan menentukan teknologi yang tepat untuk dikembangkan.

Tahap Perancangan (*Design*) tahap ini bertujuan untuk mendapatkan konsep sistem teknologi yang akan dikembangkan, spesifikasi, rancangan rangkaian sistem dan rancang bangun sistem.

Tahap Pengembangan (*Develop*) rancangan awal teknologi yang dihasilkan pada tahap sebelumnya disempurnakan sampai tercapai bentuk, spesifikasi dan fungsi yang sesuai. Produk teknologi yang telah dikembangkan selanjutnya di dilakukan pengujian untuk mengetahui kesesuaian kerja sistem. Setelah dilakukan ujicoba, responden memberikan komentar respon terhadap teknologi yang dikembangkan. Data hasil ujicoba dan respon kemudian digunakan sebagai bahan perbaikan dari rancangan teknologi yang dikembangkan.

Tahap Penerapan (*Disseminate*) setelah pengembangan teknologi dinya-

takan layak berdasarkan atas aspek-aspek kelayakan, maka selanjutnya adalah pengujian implementasi pada kamar kos.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Desain Alat

Pada proses perancangan desain terdiri dari perancangan desain box dan rangkaian elektronika yang dibutuhkan sistem. Secara garis besar sistem hanya terdiri dari dua bagian utama yaitu berupa rangkaian elektronika sebagai *driver* pembangkit ozon dan catudaya yang digunakan, serta bagian luar alat berupa antarmuka atau desain box dari Ozcel.

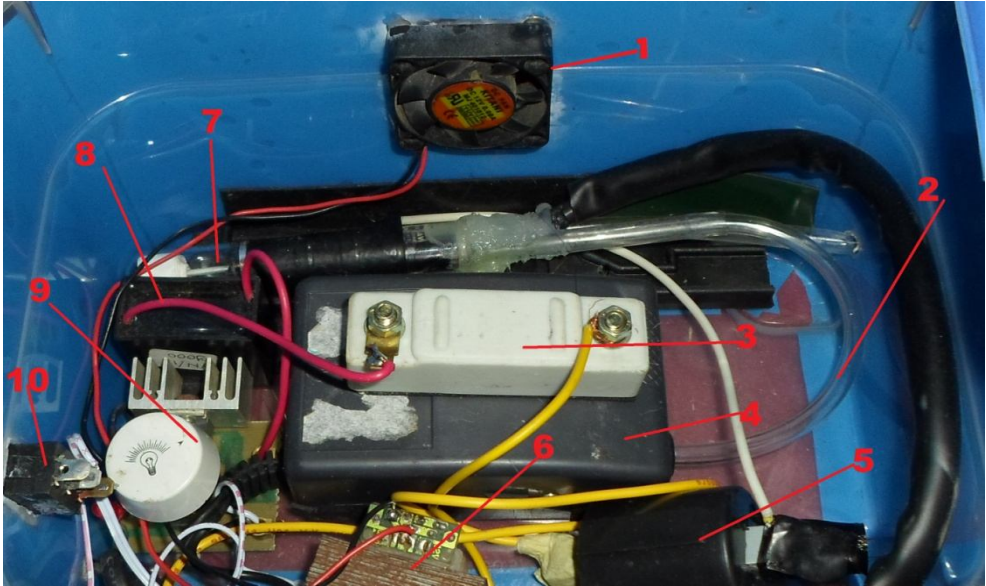
Setelah desain selesai, dilakukan implementasi rangkaian elektronika. Pada perangkat elektronika dibuat rangkaian driver sebagai rangkaian PWM. Sistem PWM ini dipasang pada bagian utama alat yang berfungsi sebagai masukan dari coil atau driver coil. Rangkaian ini akan menghasilkan keluaran berupa frekuensi sekitar 100-370 Hz untuk *driver coil* agar bekerja menghasilkan plasma listrik dengan tegangan 20.000-30.000 Volt sebagai generator Ozon.



Gambar 1. Prototipe Ozcel sebagai Pengawet Buah dan Sayur Tampak Depan



Gambar 2. Ozcel sebagai Pembangkit Ozon Tampak Samping



Gambar 3. Blok Diagram Perangkat Keras

Keterangan gambar :

1. Kipas DC untuk membuang udara panas didalam *box*
2. Selang Output dari Aerator yang memompa udara
3. Resistor kawat nikelin pengaman coil
4. Aerator sebagai pemompa udara ke tabung reaktor Ozon
5. Coil sepeda motor motor
6. Travo sebagai suplai kipas DC
7. Tabung pembangkit Ozon / terbuatnya plasma listrik
8. Capacitor AC sebagai rangkaian driver untuk menentukan frekuensi
9. Rangkaian diver coil
10. Saklar On/Off

2. Pembuatan *hardware*

a. Perancangan

Proses pembuatan *hardware* diawali dengan merancang susunan dan

bagian dari *system Ozcel (Oz care and clean)*. Perancangan dibuat dalam bentuk sketsa gambar.

- b. Pengumpulan alat dan bahan
Proses pengumpulan alat dan bahan terlebih dahulu mendaftar macam alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan *Ozcel (Oz care and clean)*. Selanjutnya dilakukan pengumpulan alat dan bahan.
- c. Pembuatan rangkaian elektronik driver PWM
Proses pembuatan rangkaian elektronik diawali dengan mendesain skema rangkaian *driver* menggunakan *software proteus*, selanjutnya dicetak ke PCB dan di Bor. Setelah selesai peneboran PCB selanjutnya adalah pensolderan komponen rangkaian *driver*.
- d. Pembuatan box dan tata letak
Proses pembuatan box diawali dengan membentuk pola *cassing* pada lembar akrilik dengan mengukur nilai yang telah ditentukan. Kemudian melakukan pemotongan *cassing* menggunakan alat potong berupa gergaji.
- e. Perakitan
Proses perakitan ini yang dilakukan yaitu merakit seluruh unit bagian dari *Ozcel* kemudian dirakit beserta *cassing* sehingga menjadi kesatuan utuh berupa pembangkit Ozon sebagai pembunuh hama dan pengawet buah dan sayur pengganti pestisida.

Unjuk Kerja *Ozcel (Oz care and clean)*

1. Hasil Alat



Gambar 10. Isi Rangkaian dari Alat Ozcel

2. Instrumen Pengujian

Penelitian ini menggunakan instrumen utama berupa *Ozcel (Oz care and clean)* dan instrumen pendukung lainnya yaitu buah tomat yang sudah dipanen.

3. Langkah Pengujian

Untuk memperoleh hasil yang maksimal maka ada tahapan langkah-langkah pengujian agar mendapatkan data yang diinginkan. Alur pengujian dilakukan sebagai berikut:

- a. Menguji alat dengan cara menghubungkan rangkaian driver dengan coil apakah bekerja menghasilkan plasma listrik.

Uji coba yang dilakukan dengan memasang rangkaian driver dengan coil dan melakukan percobaan membuat plasma listrik.



- b. Setelah melakukan pengujian rangkaian driver kemudian melakukan perakitan ke dalam box dan seluruh rangkaian pendukung lainnya.



Setelah melakukan seluruh perakitan dan uji coba di dapatkan pada tabung pembangkit terdapat plasma listrik berwarna biru, plasma ini merupakan tegangan tinggi berkisar 20.000v-30.000v yang dihasilkan oleh coil dan dimasukkan kedalam tabung sehingga terbentuklah gas Ozon, gas tersebut kemudian didorong keluar menggunakan pompa udara yaitu Aerator, dan disalurkan ke bak penampung yang berisi air.

Langkah Penggunaan Alat

1. Siapkan *Ozcel* dan bak penampung air
2. Masukkan selang keluaran dari *Ozcel* ke bak penampung
3. Nyalakan alat *Ozcel*.
4. Tunggu sekitar 5 menit agar rangkaian *Ozcel* dapat menghasilkan gas Ozon
5. Cuci atau rendam buah dan sayur ke dalam air yang telah tercampur gas Ozon tadi sekitar 5-10 menit.
6. Pencucian dilakukan setiap pagi dan sore hari.

Hasil Pengujian

Hasil pengujian alat *Ozcel* (*Oz care and clean*) dilakukan dengan mengambil data pengawetan buah tomat dengan menggunakan 2 buah tomat sebagai

pembandingan antara dicuci dengan *Ozcel* selama 10 menit pagi hari dan sore hari. Dan yang tidak dicuci dengan *Ozcel*. Data ini diambil selama satu minggu. Berikut ini hasil pengambilan data.

Tabel 1. Hasil Pengujian.

No	Hari	Tomat 1 (dengan Ozcel) Keadaan Tomat		Tomat 2 (Tidak dg Ozcel) Keadaan Tomat	
		Pagi	Sore	Pagi	Sore
1.	Hari ke 1	Segar	Segar	Segar	Segar
2.	Hari ke 2	Segar	Segar	Segar	Segar
3.	Hari ke 3	Segar	Segar	Segar	Segar
4.	Hari ke 4	Segar	Segar	Segar	Segar
5.	Hari ke 5	Segar	Segar	Segar	Segar
6.	Hari ke 6	Segar	Segar	Sedikit berkerut	Sedikit berkerut
7.	Hari ke 7	Segar	Segar	Agak gembur	Agak gembur

Pembahasan

Berdasarkan data analisis unjuk kerja diatas maka alat *Ozcel* (*Oz care and clean*) ini dinyatakan memiliki pengaruh dalam mengawetkan buah tomat pasca panen. *Ozcel* membuat tomat segar lebih lama dibandingkan tomat yang tidak dicuci dengan *Ozcel*. Dengan alat ini proses pengawetan buah dan sayur juga dapat dilakukan tanpa pengawet dan ramah lingkungan. Harapannya alat ini bisa diandalkan dan layak untuk diproduksi secara masal karena sudah melalui tahap ujicoba fungsi dan ketahanan dari *Ozcel*.

PENUTUP

Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diperoleh antara lain:

1. Inovasi alat dibidang pertanian dengan memanfaatkan generator ozon sebagai pembunuh kuman, bakteri dan virus untuk diaplikasikan pada pertanian yaitu dengan *OZCEL* (*Oz Care and Clean*) inovasi alat pembersih hama dan pengawet buah dan sayur sebagai solusi pengganti pestisida pada pertanian.
2. Relevansi pemanfaatan ozon sebagai pembasmi hama dan pengawet buah

dan sayur pada pertanian sangat sesuai dengan kebutuhan dari petani di Indonesia. Seperti kita ketahui Indonesia adalah Negara Agraris yang sangat membutuhkan inovasi di bidang pertanian. Dengan adanya Ozcel ini dapat membantu petani dalam meningkatkan hasil pertanian dengan alat yang aman dan ramah lingkungan.

3. Ozcel ini merupakan inovasi teknologi yang sangat bermanfaat bagi petani. Karena dengan ozonisasi, buah dan sayur hasil pertanian dapat bertahan lebih lama dan tetap segar.

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan antara lain.

1. Perlunya penerapan dan penelitian lebih lanjut tentang gagasan Ozcel ini.
2. Pemerintah perlu lebih memperhatikan masalah pertanian yang merupakan komoditi utama yang harus di-

penuhi sehingga Indonesia menjadi negara swasembada pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Warlinson Girsang. 2009. Dampak Negatif Penggunaan Pestisida, Dpk. Fak. Pertanian USI P.Siantar
- Pusat Biologi, 2013, Dampak Penggunaan Pestisida, Diakses 04 April 2014, <http://www.pusatbiologi.com/2013/12/akibat-dan-dampak-penggunaan-pestisida.html>
- Lapan. 2014. Pengertian Ozon, Diakses 04 April 2014, <http://komposisi.-bdg.lapan.go.id/htm/ozon.htm>.
- Oky. 2012. Pengertian Koil Motor, Diakses tanggal 08 April 2014, <http://okyesaw.wordpress.com/2012/03/20/upgrade-pengapian-motor-dengan-koil-5bp-original-scorpio-z/>