

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meminimalkan mikroorganisme patogen dari pembusukan buah-buahan, sayuran, dan produknya merupakan masalah utama keamanan pangan. Metode pemrosesan termal tradisional telah lama menjadi metode utama untuk menghilangkan patogen. Teknologi berbasis panas ini dapat mempengaruhi kualitas makanan. Meskipun metode termal dapat mengurangi atau membunuh organisme dan beberapa spora, namun besarnya waktu dan suhu proses juga akan sebanding dengan jumlah kehilangan nutrisi, perkembangan rasa dan kerusakan sifat fungsional dari produk makanan (Prasetyaningrum et al., 2019).

Teknologi ozon pada industri pangan diyakini lebih efektif dalam penanganan mikroorganisme dibandingkan klorin dan desinfektan lain. Ozonisasi juga tidak meninggalkan residu kimia dan terdegradasi oleh molekul oksigen secara alami sehingga sangat ramah lingkungan (Aafia, 2018). Ozon yang terkandung pada air mungkin mempunyai potensi yang baik untuk perlakuan permukaan jangka pendek (dekontaminasi) buah serta sayuran dan menjadi desinfektan untuk air proses di tanaman produsen kuliner. Konsentrasi ozon yang relatif rendah dan waktu kontak yang singkat cukup untuk menginaktivasi bakteri, kapang, ragi, parasit dan virus (Prasetyaningrum et al., 2019).

Ozon dapat terbentuk secara alami sebagai akibat dari pancaran sinar ultraviolet dari pemecahan gas oksigen di udara. Molekul oksigen terurai menjadi dua atom oksigen dan bereaksi dengan oksigen membentuk ozon. Ozon juga dapat

diproduksi menggunakan metode *Dielectric Barrier Plasma Discharge* (DBDP). Metode DBDP merupakan metode yang cukup efisien untuk menghasilkan ozon. Bahan dielektrik akan bertindak sebagai pembatas arus yang dapat mencegah percikan dan membantu mendistribusikan muatan yang merata ke elektroda. Metode DBDP termasuk dalam kategori plasma non-termal. Reaktor DBD umumnya terdiri dari dua elektroda yang dipisahkan oleh celah sempit dan penghalang dielektrik. Sumber arus bolak-balik tegangan tinggi dihubungkan ke dua elektroda (Yulianto et al., 2019).

Konsentrasi (C) dan lama proses (t) ozonisasi sangat diperhatikan. Pemanfaatan ozon pada konsentrasi rendah antara 0,01 ppm – 4,00 ppm aman diaplikasikan pada bidang pertanian, bidang kesehatan, bidang lingkungan dan bidang industri (Haifan, 2017). Beberapa hasil penelitian memperlihatkan bahwa waktu (t) paparan buah dan sayuran terkena ozon yang terlarut dalam air hanya dengan waktu 1-5 menit sudah cukup, seperti pada penelitian (Roy et al., 2021) dengan paparan ozon ± 2.5 ppm selama 3 menit dapat berpotensi menghilangkan pestisida dan meningkatkan umur simpan lebih dari 50%, penelitian yang dilakukan oleh (Yanuriati et al., 2009) dimana buah duku yang dipaparkan dengan ozon dengan durasi 40 detik efektif untuk mengurangi pencoklatan kulit dan pertumbuhan jamur, kemudian penelitian yang dilakukan (Lozowicka et al., 2016) dimana buah strawberry yang dipaparkan ozon dengan konsentrasi 1 ppm selama 5 menit dapat menghilangkan pestisida sebanyak 75,1%.

Pada aspek konsumsi energi, teknik pembangkitan ozon menggunakan plasma membutuhkan energi yang proporsional terhadap kapasitas ozon yang dibangkitkan, Berdasarkan penelitian Yulianto et al., (2019) yang dimana

menggunakan ozon generator berkapasitas tinggi, jumlah energi yang dikonsumsi per satuan waktu reaktor mempengaruhi hasil konsentrasi dan produksi ozon serta kapasitasnya. Bahan baku yang digunakan pada penelitian tersebut menggunakan gas oksigen murni dan udara bebas dimana pada penggunaan oksigen murni dengan daya 9,8 W sudah bisa menghasilkan konsentrasi ozon sebesar 160 ppm, sedangkan pada udara bebas menggunakan daya sebesar 30 W menghasilkan konsentrasi ozon sebesar 120 ppm.

Pembuatan Sistem Purifikasi Buah ini menggunakan teknik ozonisasi yang mana pengaturan kerja mesin ozon dikendalikan oleh program yang tertanam pada *Microcontroller Unit (MCU)*. *MCU* pada usulan penelitian ini menggunakan Arduino UNO. Program disusun menggunakan perangkat lunak Arduino *IDE* dengan bahasa pemrograman C, C++, dan *Java*. *Relay* atau saklar elektrik digunakan untuk mengendalikan generator ozon oleh Arduino, *LCD* digunakan sebagai antarmuka sistem dengan kontrol oleh *push button*. Teknik pengujian hasil sampel diamati dan dilakukan uji susut bobot.

Dari latar belakang tersebut penulis tertarik untuk menyusun tugas akhir yang berjudul “Sistem Purifikasi Buah Menggunakan Ozonisasi Plasma berbasis Arduino”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan diambil dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang sistem kerja generator ozon untuk purifikasi buah dengan pengaturan waktu yang dikontrol oleh Arduino Uno.

2. Bagaimana hubungan antara durasi paparan terhadap efektivitas purifikasi buah menggunakan ozon.
3. Bagaimana hubungan antara konsumsi energi listrik terhadap kinerja generator ozon.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diambil, tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang sistem kerja generator ozon untuk purifikasi buah yang dikontrol melalui Arduino Uno dengan pengaturan waktu.
2. Mengetahui waktu yang efektif untuk melakukan purifikasi buah dengan teknologi ozon.
3. Mengetahui konsumsi energi listrik terhadap hasil dari sampel kinerja generator ozon.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber sehingga dapat menambah wawasan untuk melakukan penelitian selanjutnya pada bidang yang serupa. Penelitian ini juga diharapkan mampu mengatasi permasalahan yang ada dalam masyarakat mengenai kebutuhan pangan sehat yang steril.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis membatasi masalah yang diantaranya :

1. Penulis menggunakan generator ozon yang tersedia di pasaran.
2. Penggunaan wadah uji coba tidak kedap udara.

3. Wadah uji coba yang digunakan memiliki volume 4L dengan 50% volume diisi dengan air pada saat pengujian.
4. Parameter yang akan dicuci adalah mikroorganisme yang terdapat pada buah.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir agar dapat mempermudah dalam penyusunan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas tentang teori-teori pendukung yang dapat membantu penulisan dalam tugas akhir.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi penguraian dari metodologi yang akan digunakan berdasarkan teori yang menunjang pada proses pembuatan sistem.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang pembahasan dari hasil dan analisa pada sistem yang telah dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari hasil pembahasan dan saran yang dihasilkan dengan tujuan untuk pengembangan dari penelitian selanjutnya.