

OPTIMASI PENERAPAN TEKNOLOGI PLASMA DINGIN VAKUM UNTUK DEKONTAMINASI MIKROB DAN PENINGKATAN KUALITAS FISIKOKIMIA STROBERI (*Fragaria* × *ananassa* Duch.)

Andi Syahrullah S.¹⁾, Jumeri²⁾, R. Wahyu Supartono²⁾

INTISARI

Stroberi (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) adalah komoditas bernilai ekonomis tinggi dengan umur simpan yang singkat (*perishable*). Kualitas stroberi tergantung pada warna, tekstur, dan nilai gizinya. Cemaran mikrob merupakan sumber patogen utama yang merusak kualitas fisikokimia stroberi. Plasma dingin vakum (VCP) 13.56 MHz dengan sumber gas udara (*air*) yang dihasilkan oleh catu daya frekuensi radio (RF) digunakan untuk melakukan dekontaminasi mikrob dan peningkatan kualitas fisikokimia stroberi segar dalam studi ini. Pra-pemaparan VCP-RF terhadap stroberi menggunakan Taguchi *orthogonal array design* (OAD) L9 (3³) dengan 3 faktor optimasi (daya, waktu, tekanan) 3 tingkatan diterapkan untuk optimasi kondisi pemrosesan. Stroberi kemudian dikemas polietilen (PE) dan disimpan selama 36 jam (25 °C).

Pengaruh perlakuan VCP-RF dengan kombinasi berbeda terhadap *total plate count* (TPC), *color change* (CC), *electrolyte leakage* (EL), *ascorbic acid* (AA), dan *total antioxidant capacity* (TAC) pada stroberi dianalisis selama penyimpanan pascapanen. Hasil menunjukkan bahwa 3 faktor optimasi VCP-RF memiliki efek yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap jumlah kontaminasi mikrob (TPC) dan kualitas fisikokimia (CC, EL, AA, dan TAC) stroberi. Pada VCP-RF, efek inaktivasi mikroorganisme disebabkan oleh spesies reaktif (ROS, RNS, UV), dan penghambatan aktivitas fisiologi dipengaruhi oleh energi listrik bebas (elektron, proton, ion). Studi ini menyarankan bahwa 30 W, 60 detik, 0,076 Torr merupakan kondisi optimum untuk preservasi stroberi.

Hal ini mengungkapkan bahwa penyesuaian parameter proses dalam kisaran yang dieksplorasi pada penelitian ini (30, 60, 90 W daya VCP-RF; 30, 60, 90 detik waktu paparan VCP-RF; 0,076, 0,759, 7,599 Torr tekanan atmosfer VCP-RF) sangat efektif untuk diterapkan dalam pengolahan komoditas stroberi berdasarkan objektifitas mutu yang ingin dicapai pada produk akhirnya. Dengan demikian, penelitian ini dapat menjadi rujukan untuk memaksimalkan margin laba dan menurunkan limbah di industri stroberi, serta berkontribusi untuk mewujudkan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) dengan memperkuat efisiensi sumber daya dan menurunkan konsumsi energi dalam pengelolaannya.

Kata kunci: dekontaminasi mikrob, kualitas fisikokimia, Taguchi *orthogonal array*, stroberi, *vacuum cold plasma*.

¹⁾Mahasiswa Magister Teknologi Industri Pertanian, FTP, UGM

²⁾Dosen Departemen Teknologi Industri Pertanian, FTP, UGM

OPTIMIZATION OF VACUUM COLD PLASMA APPLICATION FOR MICROBIAL DECONTAMINATION AND PHYSICOCHEMICAL QUALITY PRESERVATION OF STROBERI (*Fragaria* × *ananassa* Duch.)

Andi Syahrullah S.¹⁾, Jumeri²⁾, R. Wahyu Supartono²⁾

ABSTRACT

*Strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) is a precious commodity with but perishable. Strawberry quality is color, texture, and nutritional value dependent. Microbial contamination is a significant source of degrading strawberries' physicochemical quality (PQ). Therefore, this study administrated a 13.56 MHz VCP-RF to decontaminate microbes and enrich strawberry PQ. Pre-treatment of VCP-RF using Taguchi OAD L9 (3³) with 3 optimization factors (power, time, pressure) of 3 levels was applied for processing condition optimization. Furthermore, packed in polyethylene and stored for 36 h (25°C).*

VCP-RF configuration effect on the TPC, CC, EL, AA, and TAC of strawberries was analyzed during postharvest storage. The results showed that the 3 VCP-RF optimization factors had significant effects ($p < 0.05$) on the microbial contamination amount (TPC) and PQ (CC, EL, AA, and TAC) of strawberries. In VCP-RF, the inactivation of microorganisms is led by reactive species (ROS, RNS, UV), and the inhibition of physiological activity is affected by free electrical energy (electrons, protons, ions). This study suggests that 30 W, 60 s, 0.076 Torr is the optimum condition for preserving strawberry PQ.

This reveals that adjusting the process parameters of VCP-RF within the range explored in this study (30, 60, 90 W power; 30, 60, 90 s time; 0.076, 0.759, 7.599 Torr pressure) is very effective to be applied in the strawberry processing concerning the quality objectives at the final product. Thus, this study offered to maximize profit margins, reduce waste in the strawberry industry, and contribute to realizing SDGs by strengthening resource and energy efficiency.

Keywords: microbial decontamination, physicochemical quality, strawberry, Taguchi orthogonal array, vacuum cold plasma.

¹⁾Student of Graduate School of Agro-industrial Technology, FTP, UGM

²⁾Lecturer of Agro-industrial Technology Department, FTP, UGM