

RANCANG BANGUN KOTAK DISINFEKSI VIRUS BERBASIS LAMPU ULTRAVIOLET C-254

Jordan Hendrawan Sulaksono

17/413556/TK/45996

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 21 Oktober 2021
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Penggunaan sinar UVC untuk menginaktivasi virus memiliki potensi sebagai alat disinfeksi sehingga mengurangi penyebaran virus akibat pandemi SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*). Sinar UVC dapat merusak rantai genom DNA (*deoxyribonucleic acid*) sehingga virus tidak dapat bereplikasi dan menginfeksi *host*. Pada penelitian ini, rancang bangun kotak disinfeksi virus berbasis UVC dianalisis dengan optimasinya.

Analisis optimasi dilakukan dengan tahapan mengamati korelasi antara jarak sumber paparan dengan nilai ukur iradiasi UV dan daya lampu dengan nilai ukur radiasi UV. Analisis regresi juga dilakukan untuk memperoleh model prediksi kedua korelasi dengan koefisien determinasinya. Analisis optimasi dosis acuan UV digunakan untuk memperoleh jarak dan daya lampu optimal pada rancang bangun. Efek dari paparan sinar UV dianalisis menggunakan material tiruan yang mirip jaringan manusia, yakni tahu dan material tiruan yang mirip mikroorganisme, yakni tempe.

Penelitian ini menghasilkan rancang bangun kotak disinfeksi virus yang dapat diatur durasi penyinarannya dengan jarak sumber penyinaran UV dan daya lampu yang optimal. Nilai optimasi pada rancang bangun diperoleh pada jarak 4 cm dengan daya lampu sebesar 6,3 W yang memenuhi dosis UV acuan virus SARS-CoV-2 dengan sesingkat mungkin, yakni 1,9 detik; 2,5 detik; dan 1,2 detik. Hasil lain berupa paparan dari sumber UVC pada jarak 4 cm dan daya 6,3 W mampu merusak molekul pada pigmen warna sehingga terjadi efek pemudaran warna pada material tahu dan tempe. Hal ini ditunjukkan dengan pengurangan nilai RGB pada pigmen warna biru, yaitu dari 197 menjadi 160 pada material tahu dan 171 menjadi 152 pada material tempe.

Kata kunci: Ultraviolet, disinfeksi virus, dosis UVC, optimasi.

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si., IPM.

Pembimbing Pendamping : Dr. Nur Abdillah Siddiq, S.T.



DESIGN OF VIRUS DISINFECTION BOX BASED ON ULTRAVIOLET C-254 LAMP

Jordan Hendrawan Sulaksono

17/413556/TK/45996

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on October 21, 2021
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The use of UVC light to inactivate viruses has the potential to reduce the spread of the virus due to the SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2) pandemic. UVC rays can damage the DNA genomic chain (deoxyribonucleic acid) so that the virus cannot replicate and infect the host. In this study, the design of the UVC-based virus disinfection box was analyzed by optimization.

Optimization analysis was carried out by observing the correlation between the distance of the exposure source with the measurement value of UV irradiation and the lamp power with the measurement value of UV radiation. Regression analysis was also carried out to obtain a predictive model of the two correlations with their coefficient of determination. Optimization analysis of UV reference dose was used to get optimal lamp distance and power in the design. The effects of UV exposure were analyzed using materials similar to human tissue in the form of tofu and similar to microorganisms in tempeh.

This research resulted in the design of a virus disinfection box with adjustable duration of the irradiation and an optimal distance of the UV irradiation source and lamp power. The optimization value in the design is obtained at a distance of 4 cm with a lamp power of 6.3 W, which meets the reference UV dose of the SARS-CoV-2 virus in the shortest possible time, which is 1.9 seconds; 2.5 seconds; and 1.2 seconds. Another result is the exposure from UVC sources at a distance of 4 cm and a power of 6.3 W can damage the molecules in the color pigments so that there is a color fading effect on the tofu and tempeh materials. The color fading effect is indicated by the reduction of RGB value in the blue dye, from 197 to 160 in the tofu material and 171 to 152 in the tempeh material.

Keywords: Ultraviolet, disinfection, UVC dose, optimization

Supervisor : Prof. Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si., IPM.

Co-supervisor : Dr. Nur Abdillah Siddiq, S.T.

