

## OPTIMASI SISTEM DISINFEKSI ULTRAVIOLET C-254 DENGAN MEMVARIASIKAN JARAK FOKUS DAN LUASAN REFLEKTOR CEKUNG

Muhammad Rizqiansyah

18/431106/TK/47699

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 23 September 2022  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Indonesia kembali mengalami peningkatan kasus pada bulan Juni hingga Juli 2022. Peningkatan tersebut akibat adanya kemunculan sub-varian baru. Yakni dua sub-varian Omicron BA.4 dan BA.5. Upaya pencegahan perlu dilakukan dengan melakukan disinfeksi menggunakan sinar ultraviolet yang merupakan salah satu bentuk radiasi elektromagnetik. Efektivitas sinar UV-C berkurang secara substansial pada permukaan yang lebih kasar, dan di area yang tidak dapat dilihat langsung dari lampu UV-C. Sebagai alternatif, bahan reflektif di bagian dalam ruang disinfeksi dapat digunakan untuk memantulkan cahaya sedemikian rupa sehingga semua permukaan objek terpapar sinar UV secara merata dan dosis disinfeksi yang cukup dapat mengenai ke semua permukaan objek yang diproses.

Analisis optimasi reflektor dilakukan dengan tahapan mengamati korelasi antara jarak fokus reflektor dengan nilai ukur iradiasi UV dan luas reflektor dengan nilai ukur radiasi UV. Selain itu juga dilakukan analisis regresi untuk memperoleh model prediksi dari kedua korelasi serta koefisien determinasinya. Analisis efek dari paparan sinar UV dilakukan menggunakan material tiruan yang mirip jaringan manusia, yakni tahu dan material tiruan yang mirip mikroorganisme, yakni tempe.

Nilai optimasi pada reflektor diperoleh pada jarak fokus reflektor 5 cm dengan luas reflektor sebesar  $100\pi \text{ cm}^2$ . Hasil dari optimasi tersebut mampu memecah molekul pada pigmen warna biru sehingga terjadi efek pemudaran warna pada material tahu dan tempe. Hal tersebut ditunjukkan dengan pengurangan nilai RGB pada pigmen warna biru, yaitu dari 194,360 menjadi 182,834 pada material tempe dan 212,177 menjadi 182,834 pada material tahu.

**Kata kunci:** Ultraviolet, disinfeksi virus, optimasi, reflektor

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

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



## OPTIMIZATION OF ULTRAVIOLET C-254 DISINFECTION SYSTEM BY VARYING THE FOCUS DISTANCE AND AREA OF CONCAVE REFLECTOR

Muhammad Rizqiansyah

18/431106/TK/47699

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on September 23, 2022  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### ABSTRACT

Indonesia again experienced an increase in cases from June to July 2022. This increase was due to the emergence of new sub-variants. The two sub-variants are Omicron BA.4 and BA.5. Prevention efforts need to be carried out by carrying out disinfection using ultraviolet rays which is a form of electromagnetic radiation. The effectiveness of UV-C light is reduced substantially on rougher surfaces, and in areas that cannot be seen directly from the UV-C lamp. Alternatively, a reflective material in the interior of the disinfection chamber can be used to reflect light in such a way that all surfaces of the object are exposed to UV light evenly and that an adequate dose of disinfection can reach all surfaces of the object being processed.

Optimization analysis was carried out by observing the correlation between the radius of curvature of the reflector with the measured value of UV irradiation and the area of the reflector with the measured value of UV radiation. Regression analysis was also carried out to obtain a predictive model of the two correlations with their coefficient of determination. The effects of UV exposure were analyzed using artificial materials that resemble human tissue, namely tofu and artificial materials that resemble microorganisms, namely tempeh.

The optimization value on the reflector is obtained at a reflector focal distance of 5 cm with a reflector area of  $100\pi$  cm<sup>2</sup>. The results of this optimization are able to break down molecules in the blue pigment so that there is a color fading effect on tofu and tempeh materials. This is indicated by the reduction in the RGB value of the blue pigment, from 194,360 to 182,834 for the tempeh material and 212.177 for the tofu material.

**Keywords:** Ultraviolet, virus disinfection, optimization, reflector

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

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

