

## RANCANG BANGUN TEMPAT ISOLASI MIKROBA PADA LABORATORIUM BIOPROSES

Puspitasari<sup>1,\*</sup>, Sakius Ruso<sup>2</sup>, Juliati<sup>3</sup>, Dina Desriany<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar  
<sup>4</sup>Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

### ABSTRACT

Design is a depiction of a product in the form of tools and methods from several elements that are separated into one complete unit and can function as it should. Microbial isolation places (Enkas) which are often referred to as sterile cabinets are intended for cultivating cultures which are also usually called incubation. Bioprocess laboratories include microbiology laboratories, so cultures are often planted, but many are only carried out in ordinary work cupboards that are not sterile, so an encase is needed in the bioprocess laboratory. The aim of this research is to determine an effective and efficient enclosure design for use in bioprocess laboratories, determine the type of material used and determine the water disposal model in the enclosure. The materials used are acrylic, ACP and aluminum. acrylic was chosen because it is strong, transparent and water resistant. ACV is waterproof, light and has various colors. Aluminum also has waterproof, light and strong properties. This research microbial isolation site is effective and efficient because in the sanitation test no spots of microbial colonies appeared on the sample when used with a UV lamp. This research also adds equipment to the bioprocess laboratory.

**Keywords:** *Design, Microbial isolation places, Sterile, Laboratory*

### ABSTRAK

Rancang bangun merupakan penggambaran suatu produk baik berupa alat maupun metode dari beberapa elemen yang berpisah menjadi satu kesatuan yang utuh dan dapat berfungsi sebagai mana mestinya. Tempat isolasi mikroba (enkas) yang sering disebut sebagai lemari steril diperuntukkan untuk pembiakan mikroba. Laboratorium bioproses termasuk laboratorium mikrobiologi sehingga sering dilakukan penanaman kultur namun banyak dilakukan hanya pada lemari kerja biasa yang tidak steril, sehingga dibutuhkan enkas pada laboratorium bioproses. Tujuan penelitian ini yaitu menentukan rancangan enkas yang efektif dan efisien digunakan pada laboratorium bioproses, menentukan jenis material yang digunakan serta menentukan model pembuangan air pada enkas. Bahan yang digunakan yaitu akrilik, ACP, dan aluminium. Pemilihan akrilik karena kuat, transparan dan tahan terhadap air. *Aluminium Composite Panel (ACV)* memiliki sifat tahan air, ringan, dan warna bervariasi. Aluminium juga memiliki sifat tahan air, ringan, dan kuat. Rancangan tempat isolasi mikroba pada penelitian ini efektif dan efisien karena pada uji sanitasi tidak ditemukan adanya pertumbuhan mikroba pada sampel saat difungsikan dengan lampu ultra violet (UV). Penelitian ini juga menambah peralatan pada laboratorium bioproses.

**Kata Kunci :** *Rancang bangun, Enkas, Steril, Laboratorium.*

### 1. PENDAHULUAN

Rancang bangun merupakan penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan beberapa elemen menjadi satu kesatuan dan berfungsi [1]. Rancang bangun juga merupakan istilah yang umum digunakan untuk membuat dan atau mendesain suatu objek dari awal hingga menjadi suatu produk.

Tempat isolasi mikroba yang biasa disebut enkas adalah meja kerja steril yang digunakan dalam penanaman inokulasi kultur mikroba. Enkas merupakan ruang inokulasi steril yang membatasi udara keluar masuk. Enkas biasa juga disebut sebagai lemari steril dan sering digunakan sebagai pengganti *laminar air flow cabinet*[2]. Alat ini sangat dibutuhkan di laboratorium bioproses untuk kegiatan mahasiswa baik praktek di laboratorium maupun tugas akhir mahasiswa. Dalam praktek bioproses sering membutuhkan penanaman kultur mikroba sehingga enkas termasuk alat yang dibutuhkan, namun peralatan di laboratorium masih sederhana.

Peralatan yang digunakan dalam penanaman kultur mikroba tidak dilengkapi lampu ultra violet (UV) sterilisasi sehingga sering gagal dalam praktikum. Enkas berfungsi membatasi udara keluar masuk dalam ruang kerja steril. Perkembangan optimal pengembangbiakan enzim pada suhu 30 °C, pH 7 dengan waktu inkubasi 48 jam [3]. Laboratorium adalah tempat dimana dilakukan kegiatan praktikum, pengukuran, penelitian atau riset

---

\* Korespondensi penulis: Puspitasari, email: [puspa.dj@gmail.com](mailto:puspa.dj@gmail.com)

ilmiah yang berhubungan dengan ilmu sains (kimia, fisika, biologi) dan ilmu lainnya [4]. Laboratorium bioproses merupakan tempat praktikum mikrobiologi yang banyak digunakan untuk penelitian maupun praktikum khususnya mahasiswa program studi D4 Teknologi Kimia Industri.

Penelitian ini menentukan bagaimana desain, jenis material yang digunakan, serta bagaimana model pembuangan air pada tempat isolasi bakteri yang umum disebut sebagai enkas. Untuk memenuhi target maka digunakan bahan yang tahan terhadap air, ringan dan, mudah dibersihkan.

Penelitian ini merupakan perancangan alat mulai dari desain, perakitan hingga uji coba alat. Desain dilakukan dengan membuat gambar alat dan penentuan bahan yang digunakan. Bahan umumnya mudah pada dipasaran. Penelitian ini merupakan penelitian awal dalam rancangan enkas. Enkas yang umum digunakan tidak dilengkapi dengan pembuangan air dalamnya. Rancangan ini dilengkapi dengan pembuangan air dengan sistem buka tutup double, yaitu tutup pada dasar alat enkas sehingga kontaminasi tetap steril. Buka tutup kedua yaitu pada saluran buangan bawah dilengkapi dengan buka tutup sehingga setelah proses pencucian selesai bagian yang basah bisa langsung kering dan penutup bagian bawah kembali ditutup untuk menghindari masuknya bakteri dan adanya kontaminasi dari luar. Tujuan penelitian ini adalah menentukan rancangan enkas yang efektif dan efisien untuk digunakan pada laboratorium bioproses, menentukan jenis material yang digunakan, serta menentukan model pembuangan air pada enkas. Selain itu, penelitian ini berguna untuk menambah peralatan di laboratorium bioproses sehingga dapat digunakan oleh mahasiswa pada praktikum bioproses maupun mahasiswa yang melaksanakan penelitian tugas akhir.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah metode eksperimental dengan melakukan desain dan perancangan alat serta dilanjutkan uji coba alat. Penelitian ini dilakukan pada Laboratorium Bioproses Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang. Pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu tahap desain / perancangan, tahap perakitan, dan tahap uji coba alat. Tahap desain/perancangan yaitu berupa gambar alat, tahap perancangan dilakukan dengan mengacu dari gambar/desain yang telah dibuat.

Bahan utama dalam penelitian rancang bangun enkas ini adalah akrilik, ACP (*Aluminium Composit Panel*), dan lampu ultra violet (UV) sterilisasi. Selain akrilik dan *Aluminium Composite Panel* (ACP) bahan lainnya yaitu lampu ultra violet (UV) sterilisasi, aluminium holo ukuran 2 cm x 2 cm, aluminium siku, pipa/selang, saklar lampu ultra violet (UV), gagang pintu ukuran kecil.

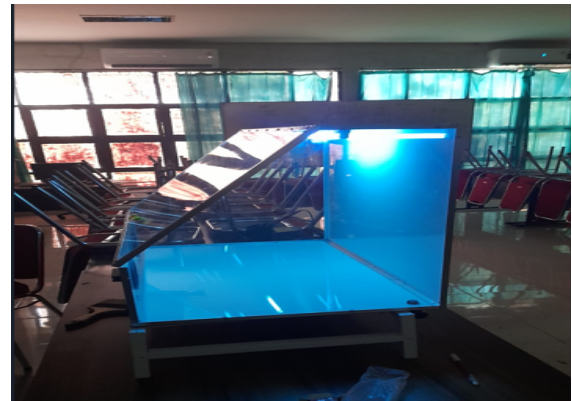
Tahap perakitan dilakukan di jurusan Teknik Kimia dengan bantuan jasa pihak ke tiga dalam hal pengelasan pemotongan bahan serta perakitan (pembuatan alat) dengan pendampingan oleh tim peneliti dalam hal bentuk dan ukurannya sesuai gambar yang diberikan. Tahap uji coba alat meliputi uji kebocoran air dan uji sterilisasi. Uji kebocoran air dilakukan dengan menambahkan air ke dalam saluran pembuangan enkas, Uji sterilisasi dilakukan dengan meletakkan sampel ke dalam enkas, dan disimpan beberapa hari, jika tidak ada pertumbuhan mikroba, maka lingkungan di dalam alat tersebut steril. Uji selanjutnya yaitu penanaman inokulasi dan inkubasi kultur mikroba selama 2 kali 24 jam pada enkas.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

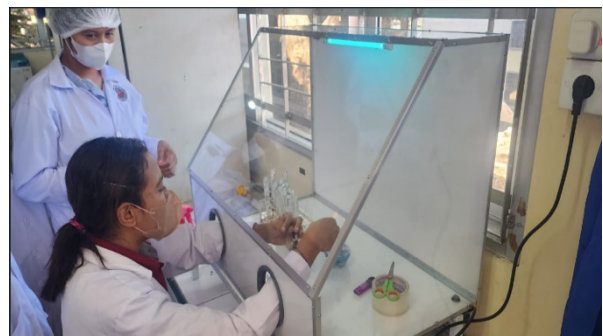
Tempat isolasi mikroba dilakukan beberapa tahap yaitu tahap perakitan, tahap uji coba dan tahap pengujian. Tahap perakitan ditunjukkan pada Gambar 1, tahap uji coba ditunjukkan pada Gambar 2 serta tahap pengujian ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4. Uji coba yang dilakukan meliputi uji kebocoran sehingga sterilisasi terjamin. Uji coba kebocoran dilakukan dengan melakukan pembakaran bunsen, jika nyala bunsen tidak bergerak menandakan tidak ada udara masuk dari luar selain dari pintu saat dibuka. Saluran pembuangan bebas dari kebocoran sehingga tidak ada rembesan saat pembuangan sisa sampel atau pelarut yang harus dikeluarkan saat proses berlangsung dan tidak ada udara yang masuk dari luar. Posisi pintu berada pada posisi depan dan dilengkapi dengan penutup menggunakan ulir, sehingga saat tidak digunakan dipastikan tidak ada udara yang masuk. ACP (*Aluminium Composite Panel*) tergolong jenis aluminium yang ringan dan kuat serta warna tidak mudah luntur [5]. Akrilik adalah thermoplastik kristal yang jernih yang dikenal dengan nama dagang Lucie, Borex dan Plexigelas. Sifatnya yang tahan pecah, tahan terhadap cuaca, dan tidak mudah mengkerut, hal ini menjadikan akrilik banyak digunakan baik dalam ruangan maupun luar ruangan [6].

Media PCA steril dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian dibiarkan sampai memadat. Setelah media memadat, kemudian cawan dibiarkan terbuka selama 10 menit di dalam ruangan enkas. Setelah 10 menit, cawan petri kembali ditutup dan dimasukkan ke dalam inkubator selama 2 hari pada suhu ruang.

Saat pengoperasian, posisi tangan menutupi pintu sehingga udara dari luar terhambat karena tertutupi oleh tangan. Bahan utama tempat isolasi mikroba ini adalah akrilik, *Aluminium Composite Panel* (ACP), holo aluminium serta lampu sterilisasi. Akrilik transparan sehingga sangat baik digunakan karena untuk melihat pertumbuhan mikroba bisa langsung kelihatan. *Aluminium Composite Panel* (ACP) memiliki sifat yang ringan tapi kuat serta warna yang bervariasi sehingga bisa dipadukan dalam alat ini. Aluminium tahan terhadap air dan ringan. Lampu sterilisasi 8 Watt mampu bekerja maksimal dengan ukuran enkas pada penelitian ini. Uji coba alat ditunjukkan pada Gambar 2 dengan menyalakan bunsen, jika nyala api tidak bergerak maka alat tersebut tidak ada kebocoran melalui pintu depan. Pintu menggunakan dop berukuran 4 inch dilengkapi dengan ulir. Hal ini menyebabkan tempat isolasi mikroba minim akan kebocoran. Lampu ultra violet (UV) yang digunakan yaitu lampu ultra violet (UV) sterilisasi bakteri.

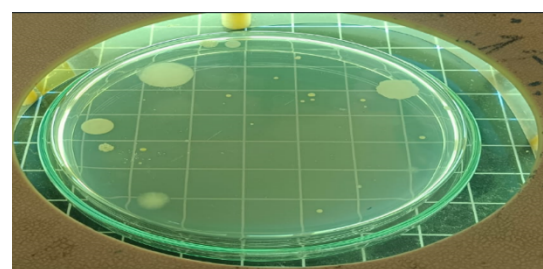
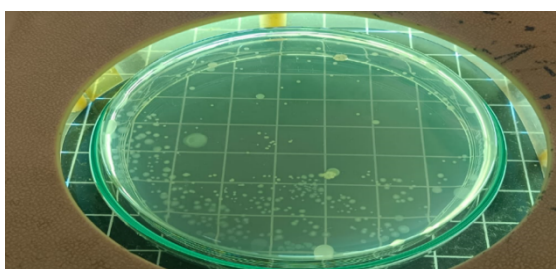


Gambar 1. Perakitan Tempat Isolasi Bakteri



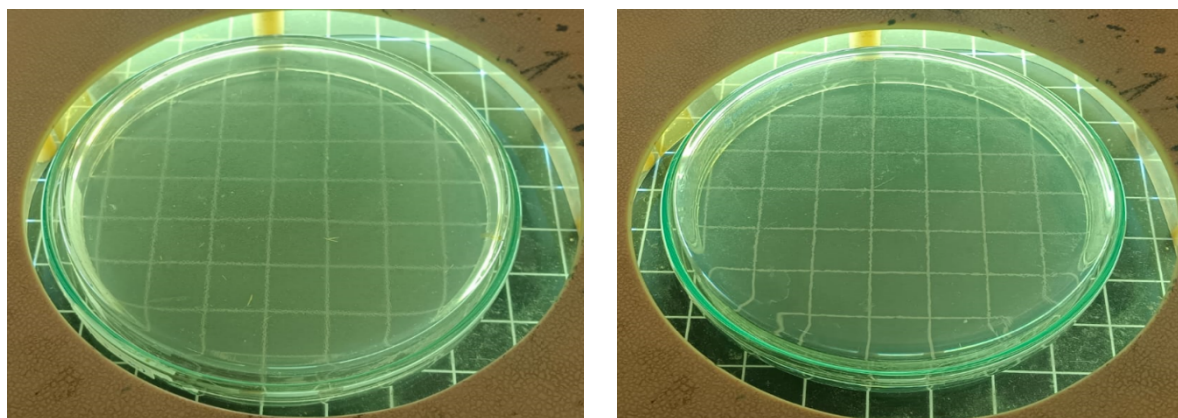
Gambar 2. Uji Coba Pemakaian Tempat Isolasi Bakteri

Tahap pengujian sanitasi menggunakan lampu ultra violet (UV) dan tidak menggunakan lampu ultra violet (UV) pada tempat isolasi bakteri (enkas) ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4. Pada pengujian tanpa menyalakan lampu ultra violet (UV), terlihat ada koloni mikroba yang ditandai dengan bulat bulat pada sampel. Tanda bulat tersebut menandakan kondisi ruangan alat tidak steril. Hal ini menunjukkan adanya kontaminasi mikroba disebabkan oleh padamnya lampu ultra violet (UV) dalam tempat isolasi bakteri (enkas). Kontaminan berasal dari saluran pernapasan manusia saat melakukan pengujian [7]. Pada pengujian tanpa menyalakan lampu ultra violet (UV), kontaminan juga bisa bersumber dari debu saat sampel dimasukkan ke dalam enkas yang tidak terlihat oleh kasad mata.



Gambar 3. Pengujian tanpa lampu ultra violet (UV)

Tahap pengujian dengan menyalakan lampu ultra violet (UV), sampel tidak menunjukkan bulatan di permukaannya dan ditunjukkan pada Gambar 4. Hasil ini menandakan alat dapat berfungsi normal sesuai tujuan penggunaan dan sampel tidak terkontaminasi atau steril saat proses berlangsung. Pengujian ini hanya mencakup sebagai pengujian sanitasi dan sterilisasi terhadap produk penelitian berupa enkas atau tempat isolasi mikroba. Sanitasi enkas meliputi kegiatan untuk menciptakan lingkungan yang lebih baik, dalam hal ini lingkungan tempat isolasi mikroba lebih baik daripada tempat sekitarnya. Isolasi di sini yaitu kegiatan yang mencakup kebersihan alat terjaga dari sumber yang menyebabkan alat tidak bekerja sesuai tugasnya [8]. Dengan adanya lampu ultra violet (UV) pada enkas atau tempat isolasi mikroba, maka koloni mikroba tidak terlihat pada sampel jika lampu tersebut di ON kan saat proses berlangsung.



Gambar 4. Pengujian menggunakan lampu UV

Hasil uji sanitasi menunjukkan bahwa tempat isolasi mikroba pada penelitian ini berfungsi dengan baik, berdasarkan uji sanitasi. Rancangan alat pada penelitian ini dengan menggunakan material akrilik, *Aluminium Composite Panel* (ACP), aluminium dan lampu ultra violet (UV) berfungsi dengan baik. Akrilik memiliki warna yang transparan sehingga proses pengamatan tiap waktu bisa dilakukan tanpa membuka alat tersebut sehingga kontaminasi bisa diminimalisir semaksimal mungkin. *Aluminium Composite Panel* (ACP) memiliki kekuatan terhadap cahaya dan juga memiliki warna yang bervariasi menambah keindahan alat ini dari segi estetika dan juga tahan terhadap bahan kimia. Lampu ultra violet (UV) ukuran 8 watt bekerja maksimal dengan ukuran tempat isolasi mikroba yang dibuat pada penelitian ini. Penyangga menggunakan aluminium karena sifat aluminium yang kuat dan ringan sehingga pemilihan rangka menggunakan aluminium sudah sesuai fungsinya.

Tempat isolasi mikroba ini memiliki lubang pembuangan air, sehingga memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya yaitu disaat bekerja dan harus ada proses pencucian atau pembilasan, maka sampel tidak keluar dari tempat isolasi mikroba sehingga kontaminasi bisa diminimalisir. Hanya saja yang perlu diperhatikan setiap pekerjaan pencucian atau pembilasan dilakukan, maka harus dipastikan saluran pembuangan bersih dan kering serta tidak ada kebocoran. Jika ada kebocoran pada saluran pembuangan, hal ini bisa menyebabkan sumber mikroba yang tidak dibutuhkan atau sanitasi tidak berfungsi sebagai mana yang diharapkan.

#### 4. KESIMPULAN

Desain tempat isolasi mikroba terbuat dari akrilik dan *Aluminium Composite Panel* (ACP) yang kuat dan tidak mudah pecah. Lampu ultra violet (UV) berfungsi untuk membunuh mikroba yang ada dalam tempat isolasi mikroba. Tempat isolasi mikroba ini efektif dan efisien ditinjau dari segi uji sanitasi ditunjukkan dengan tidak ada pertumbuhan mikroba pada cawan.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami haturkan kepada Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang dan Kepala Pusat penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Ujung Pandang dengan adanya dana penelitian tahun 2024.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Wulandari, J. Jupriyadi, and M. Fadly, "Rancang Bangun Aplikasi Pemasaran Penggalangan Infaq

- Beras (Studi Kasus: Gerakan Infaq),” *TELEFORTECH J. Telemat. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–16, 2021.
- [2] I. A. N. D. M. Qisthin Amanah Anggittyas WIndarf and Fardhani, “Pemanfaatan Jamur *Beauveria bassiana* Sebagai Pengendalian Hama Pada Tanaman Padi,” *Pros. Semin. Nas. Penelit. dan Pengabdi. Kpd. Masy. Vol 1 22 Juli 2023*, vol. 1, pp. 300–307, 2023.
- [3] A. Rahmawati, R. Yuliatmo, R.L.M Satrio Ari Wibowo, and Dwi Wulandari, “Isolasi Bakteri Proteolitik dari Gudang Penyimpanan Kulit Politeknik ATK Yogyakarta,” *Berk. Penelit. Teknol. Kulit, Sepatu, dan Prod. Kulit*, vol. 21, no. 1, pp. 8–17, 2022, doi: 10.58533/bptkspk.v21i1.155.
- [4] P. Pabbenteng and P. Puspitasari, “Efektifitas Reaktor Pengolahan Limbah Cair Laboratorium Menggunakan Arang Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*),” *J. Pengendali. Pencemaran Lingkung.*, vol. 2, no. 2, pp. 11–18, 2020, doi: 10.35970/jppl.v2i2.338.
- [5] Pabbenteng and E. Alwina, “Desain Reaktor Pengolahan Limbah Cair Laboratorium,” *J. Pengendali. Pencemaran Lingkung.*, vol. 2, no. 01, pp. 15–21, 2020.
- [6] H. Anshori, “Perancangan Mesin Potong Akrilik Yang Ergonomis Dan Ekonomis Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (Efd),” *J. Surya Tek.*, vol. 7, no. 1, pp. 96–103, 2020, doi: 10.37859/jst.v7i1.2356.
- [7] S. Sukmawati and F. Hardianti, “Analisis Total Plate Count (TPC) Mikroba pada Ikan Asin Kakap di Kota Sorong Papua Barat,” *J. Biodjati*, vol. 3, no. 1, pp. 72–78, 2018, doi: 10.15575/biodjati.v3i1.2368.
- [8] Z. Zahtamal, R. Restila, T. Restuastuti, Y. E. Anggraini, and Y. YUSDIANA, “Analisis Hubungan Sanitasi Lingkungan Terhadap Keluhan Penyakit Kulit,” *J. Kesehat. Lingkung. Indones.*, vol. 21, no. 1, pp. 9–17, 2022, doi: 10.14710/jkli.21.1.9-17.