



# SISTEM BIOFILTRASI PORTABEL DARI LIMBAH ORGANIK LOKAL UNTUK PENGOLAHAN AIR HUJAN

***“Teknologi Tepat Guna untuk Konservasi Air Berbasis Material Lokal”***

Program Pengabdian Kepada Masyarakat Dana Internal Perguruan Tinggi Institut Teknologi Indonesia Tahun Anggaran 2025



# SISTEM BIOFILTRASI PORTABEL DARI LIMBAH ORGANIK LOKAL UNTUK PENGOLAHAN AIR HUJAN

*“Teknologi Tepat Guna untuk Konservasi Air  
Berbasis Material Lokal”*

Program Pengabdian Kepada Masyarakat Dana Internal  
Perguruan Tinggi Institut Teknologi Indonesia  
Tahun Anggaran 2025

## Tim Penyusun

### Ketua

Ir. Eka Apriliasi, S.T., M.T., IPP.

### Anggota

Ir. Nur Hakim, ST., MCE., IPM.  
Verdy Ananda Upa, ST., MT.

### Tim Mahasiswa

Muhammad Naufal  
Rizal Firdaus

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA  
TANGERANG SELATAN  
TAHUN 2025



# PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena booklet “Sistem Biofiltrasi Portabel dari Limbah Organik Lokal untuk Pengolahan Air Hujan” ini dapat diselesaikan sebagai bagian dari upaya pengembangan teknologi tepat guna di lingkungan Institut Teknologi Indonesia. Booklet ini disusun untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai konsep, desain, dan implementasi sistem biofiltrasi portabel yang dikembangkan melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.

Kami berharap informasi yang tersaji dapat menjadi referensi praktis bagi sivitas akademika serta pihak lain yang ingin mengadopsi teknologi pemanfaatan air hujan berbasis material organik lokal. Semoga booklet ini bermanfaat dan memberikan kontribusi nyata bagi upaya konservasi air dan peningkatan keberlanjutan lingkungan.

Tangerang Selatan, November 2025

Tim Penyusun

01

# LATAR BELAKANG





## 01. KETERSEDIAN AIR BERSIH

---

Ketersediaan air bersih menjadi aspek penting dalam mendukung kegiatan sivitas akademika. Di lingkungan kampus Institut Teknologi Indonesia (ITI), kebutuhan air sebagian besar dipenuhi melalui jaringan PDAM dan sumur bor. Ketergantungan ini menyebabkan potensi gangguan suplai air, terutama saat terjadi penurunan debit sumur atau gangguan jaringan.

## 02. KONDISI EXSISTING

---

Padahal, kampus ITI memiliki luasan atap bangunan yang besar dan berpotensi menghasilkan air hujan dalam jumlah signifikan. Air hujan tersebut belum termanfaatkan secara optimal karena belum tersedia sistem pemanenan dan penyaringan yang memadai. Akibatnya, air hujan hanya mengalir ke drainase dan menambah volume limpasan permukaan.

## 03. KAJIAN TERDAHULU

---

Beberapa kajian (Aziz, 2020; Rahman, 2019) menunjukkan bahwa air hujan dapat dimanfaatkan apabila melalui proses filtrasi bertingkat yang mampu menurunkan sedimen, kotoran, dan kontaminan organik. Selain itu, pemanfaatan material organik lokal seperti sabut kelapa, arang tempurung, dan sekam padi terbukti efektif sebagai media penyaringan murah dan ramah lingkungan. Berdasarkan kondisi tersebut, sistem biofiltrasi portabel dikembangkan sebagai solusi teknologi tepat guna untuk meningkatkan pemanfaatan air hujan di lingkungan kampus ITI.

02

## KONSEP DAN KOMPONEN SISTEM BIOFILTRASI PORTABEL





## 01 KONSEP SISTEM BIOFILTRASI PORTABEL

---

Sistem biofiltrasi portabel ini dirancang sebagai unit penyaring air hujan yang mudah dipasang, dirawat, serta tidak memerlukan energi listrik. Sistem menggunakan kombinasi toren penampung, drum filtrasi, dan rangka baja ringan sebagai penyangga.

Tujuan utama sistem:

- Menurunkan tingkat kekeruhan air hujan
- Menghasilkan air layak guna untuk kegiatan non-konsumsi
- Mengurangi volume limpasan air hujan ke drainase
- Meningkatkan kesadaran konservasi air di lingkungan kampus

“ Alur kerja sistem:

**Talang Atap → Pre-filter Talang → Toren 550 L → Drum Filtrasi 200 L → Air Hasil Filtrasi**



## 02 Komponen Utama Sistem

Keseluruhan komponen dirancang berdasarkan kebutuhan lapangan dan hasil survei mitra.

### 1. Pre-filter Talang Air

- Terdiri dari ram besi ukuran 1/4 inch dan kain/kawat nyamuk
- Berfungsi menyaring daun, ranting, dan kotoran besar
- Detail desain tercantum dalam gambar teknis pre-filter

### 2. Toren HDPE Penampung Air (550 L)

- Dimensi: H 1155 mm × W 780 mm
- Menampung air hujan dari talang sebelum masuk proses filtrasi

### 3. Drum Filtrasi (200 L)

- Dimensi: H 900 mm × W 590 mm
- Berfungsi sebagai tempat penyaringan dengan lapisan organik lokal

### 4. Sambungan Pipa PVC & Ball Valve

- PVC diameter 65 mm
- Ball valve diameter 65 mm
- Mengatur aliran dari toren menuju drum filtrasi

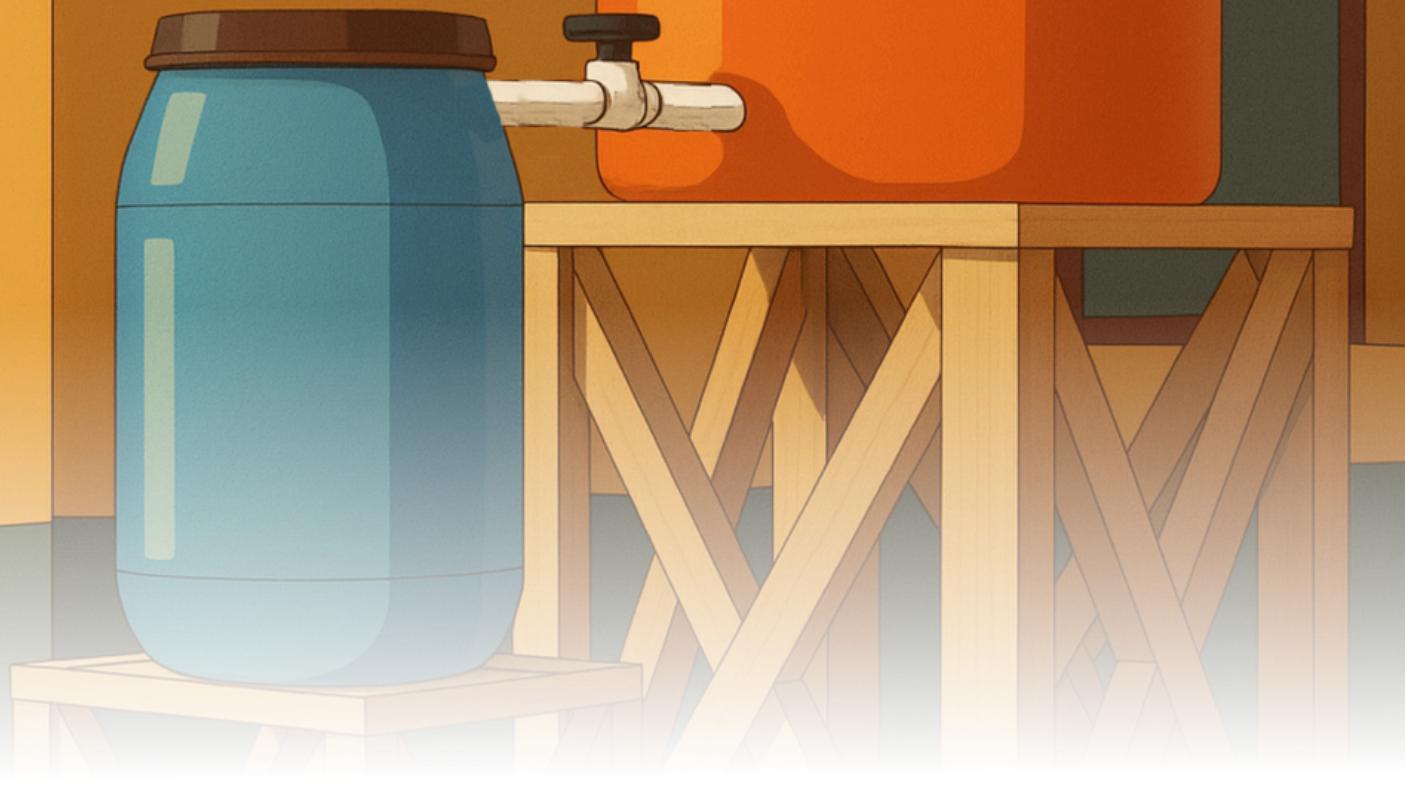
### 5. Rangka Baja Ringan

- Untuk toren: H 675 mm × W 1050 mm, kemiringan 95°
- Untuk drum: H 318 mm × W 590 mm, kemiringan 95°

03

# BAHAN FILTRASI DAN TAHAPAN PERANCANGAN SISTEM BIOFILTRASI PORTABEL





## MATERIAL ORGANIK LOKAL SEBAGAI MEDIA FILTRASI

Media filtrasi menggunakan bahan organik mudah diperoleh, murah, dan ramah lingkungan:

Urutan lapisan (dari atas ke bawah):

1. Kain Kasa / Serat Ijuk (30 mm)
  - Menyaring partikel besar
2. Sabut Kelapa (115 mm)
  - Menangkap sedimen kasar
  - Memiliki porositas tinggi
3. Sekam Padi (115 mm)
  - Media penyaring organik halus
4. Arang Tempurung + Arang Bambu (140 mm)
  - Adsorpsi bau dan kontaminan organik
  - Disarikan dari penelitian Rahman (2019)
5. Pasir Silika (200 mm)
  - Menurunkan kekeruhan & partikel mikro
6. Kerikil (100 mm, ukuran 10–20 mm)
  - Lapisan drainase bawah

Material ini dipilih berdasarkan efektivitasnya dalam filtrasi air hujan dan ketersediaan lokal.

# TAHAPAN PERANCANGAN SISTEM

## 1. Survei Lokasi dan Analisis Kebutuhan

- Menilai kondisi talang atap dan potensi aliran
- Menentukan kapasitas toren dan drum
- Identifikasi titik instalasi

## 2. Perancangan Teknis Sistem

- Mengintegrasikan toren 550 L + drum filtrasi 200 L + rangka baja ringan
- Penentuan urutan media filtrasi
- Analisis aliran menggunakan pendekatan:
- $Q_{keluar} = Q_{masuk} - \sum R_i$

## 3. Fabrikasi

- Pembuatan rangka baja ringan
- Perakitan toren, drum, pipa PVC, dan kran
- Penyusunan lapisan media filtrasi

## 4. Instalasi di Kampus ITI

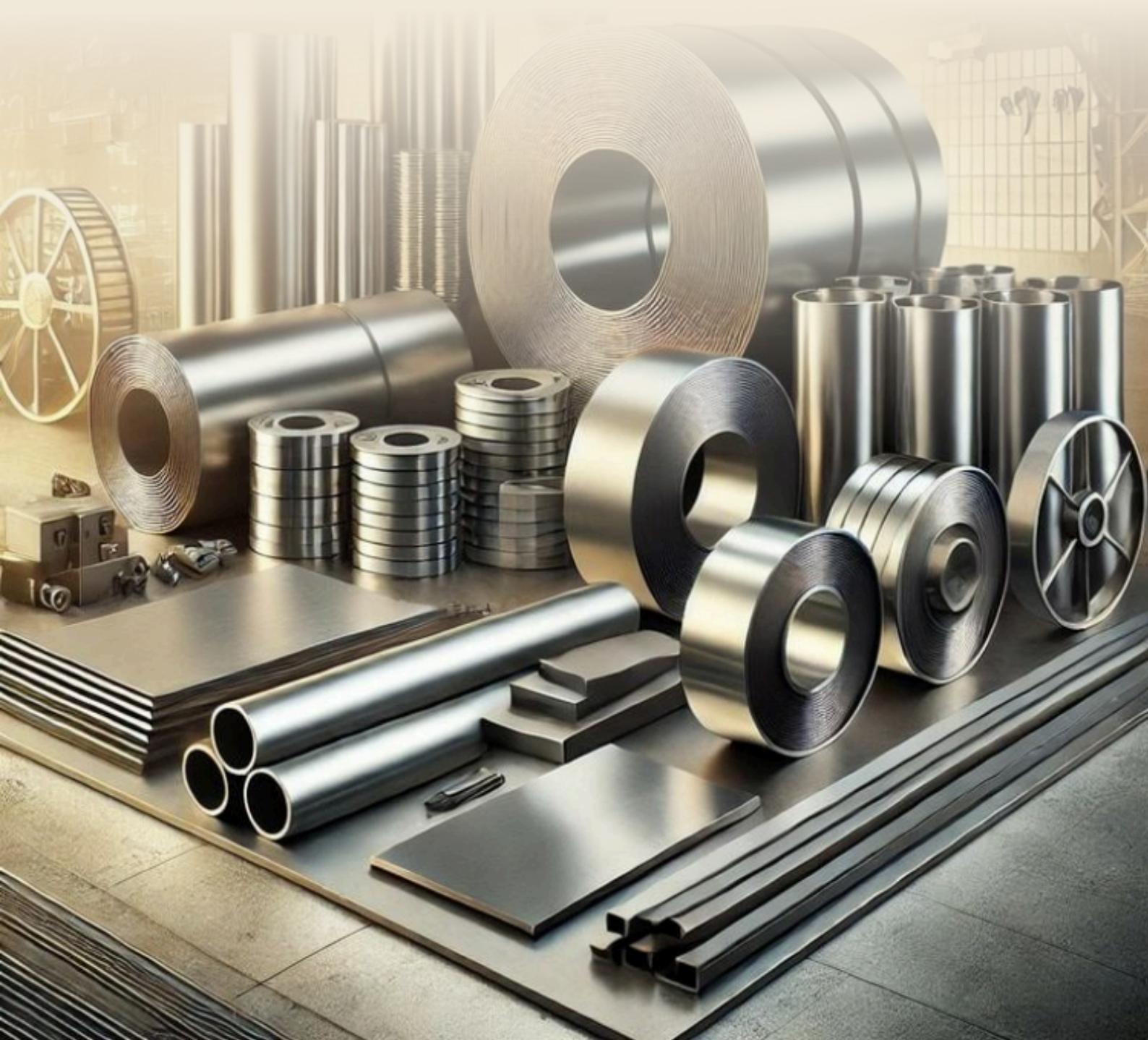
- Toren ditempatkan pada rangka atas
- Drum filtrasi pada rangka lebih rendah
- Pipa dihubungkan dari talang → toren → drum

## 5. Uji Coba

- Pengujian debit
- Uji kebocoran pipa
- Uji kejernihan visual
- Pengukuran pH menggunakan kertas indikator

04

# INSTALASI, UJI KINERJA, DAN HASIL



# INSTALASI, UJI KINERJA, DAN HASIL

## 1. Proses Instalasi

- Dilakukan di area gedung Teknik Sipil ITI
- Air hujan dialirkan dari talang menuju toren
- Toren mengalirkan air secara gravitasi ke drum filtrasi

## 2. Uji Kinerja Sistem

Berdasarkan pengujian lapangan:

- Aliran masuk berjalan stabil
- Tidak ditemukan kebocoran pada sambungan
- Kejernihan air meningkat signifikan
- pH air berada pada rentang aman untuk kebutuhan non-konsumsi
- Tidak terjadi penyumbatan pada lapisan filtrasi

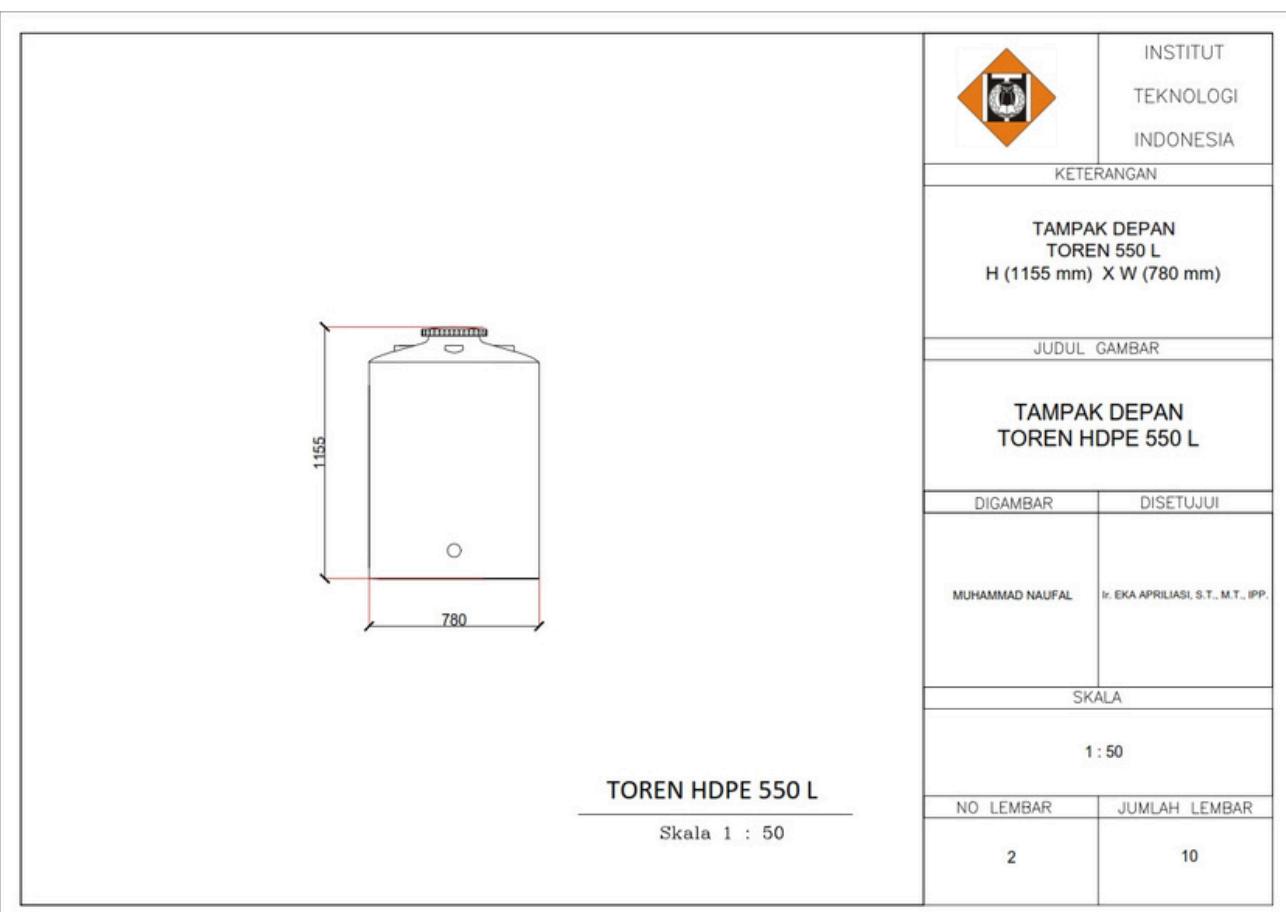
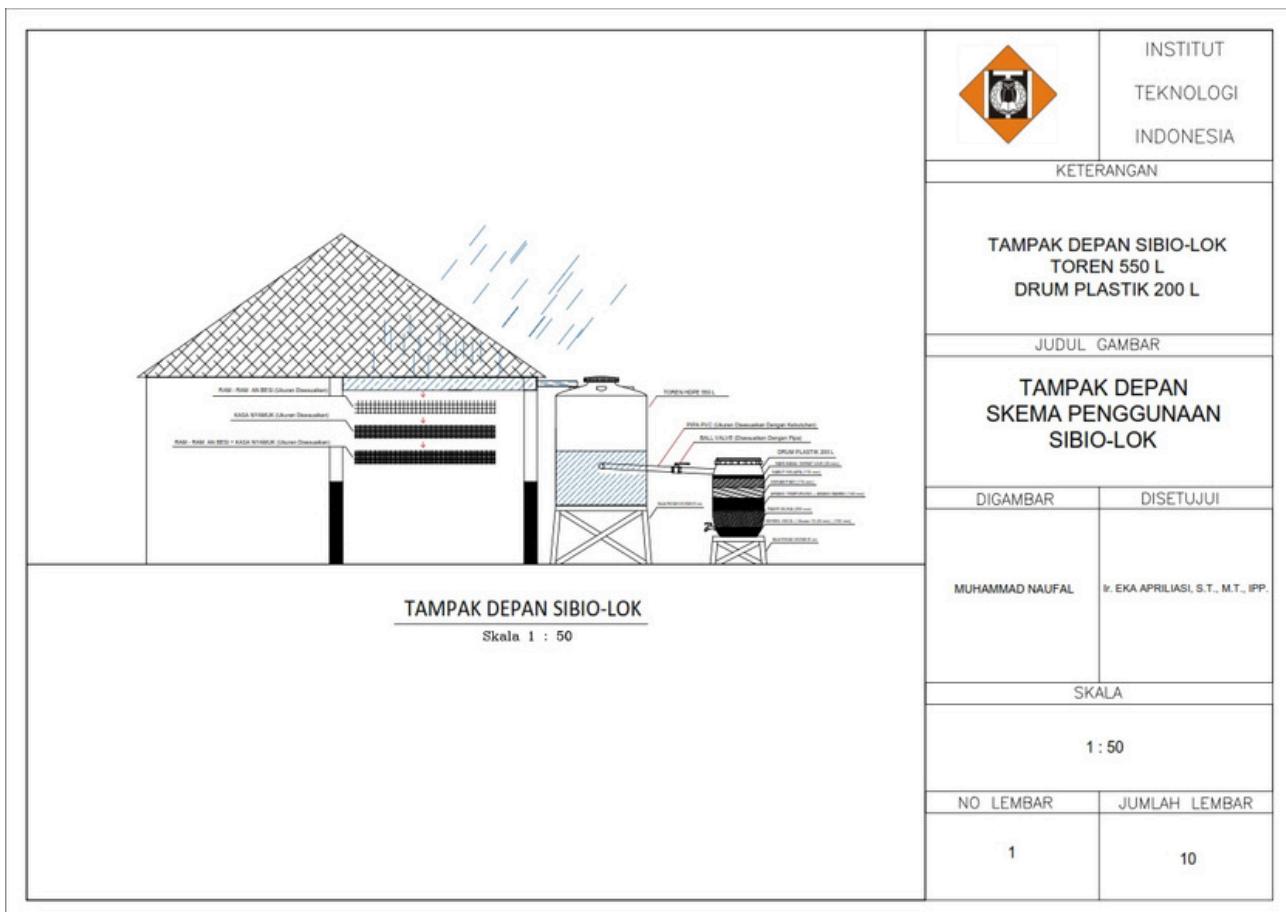
## 3. Hasil Penerapan

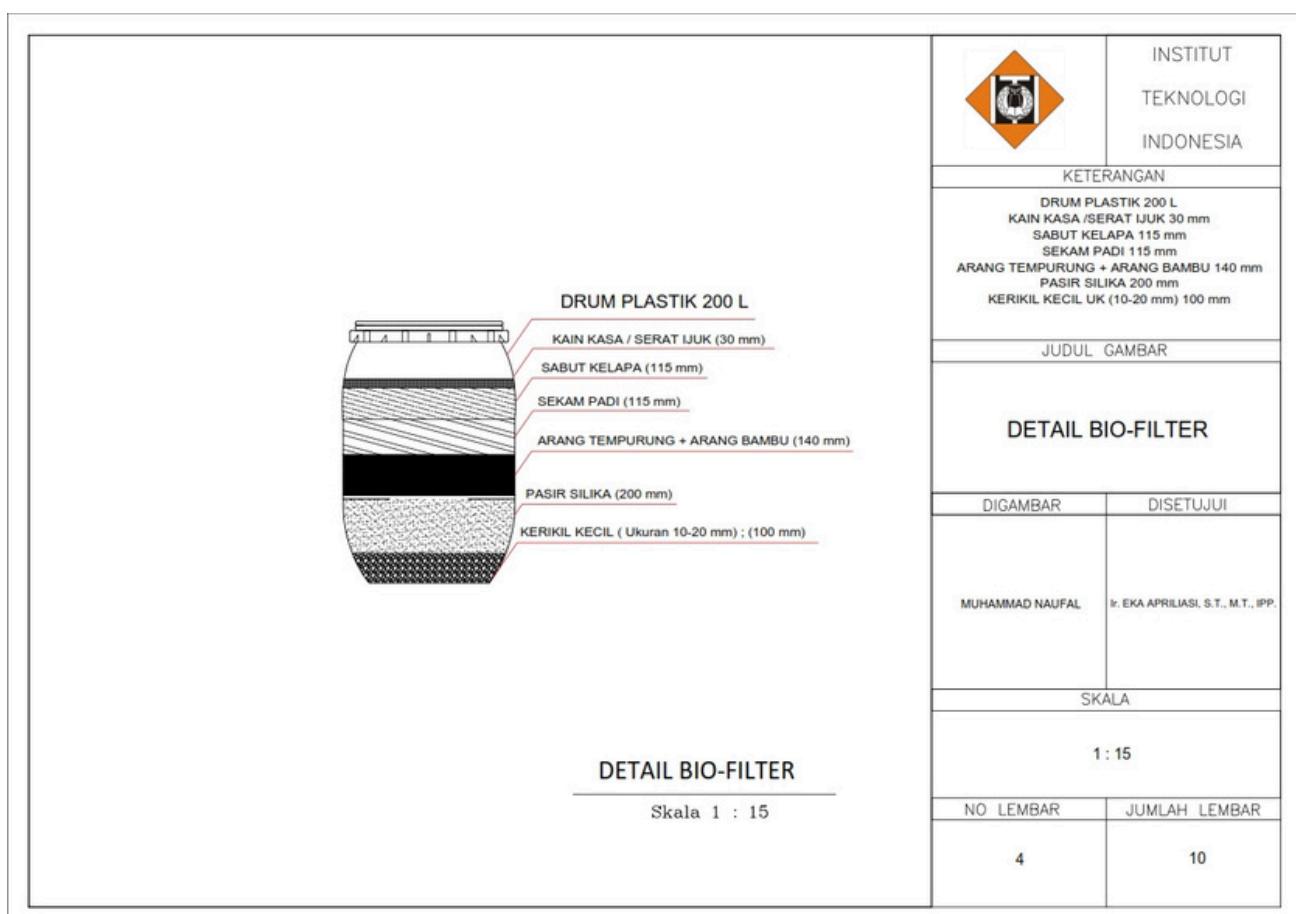
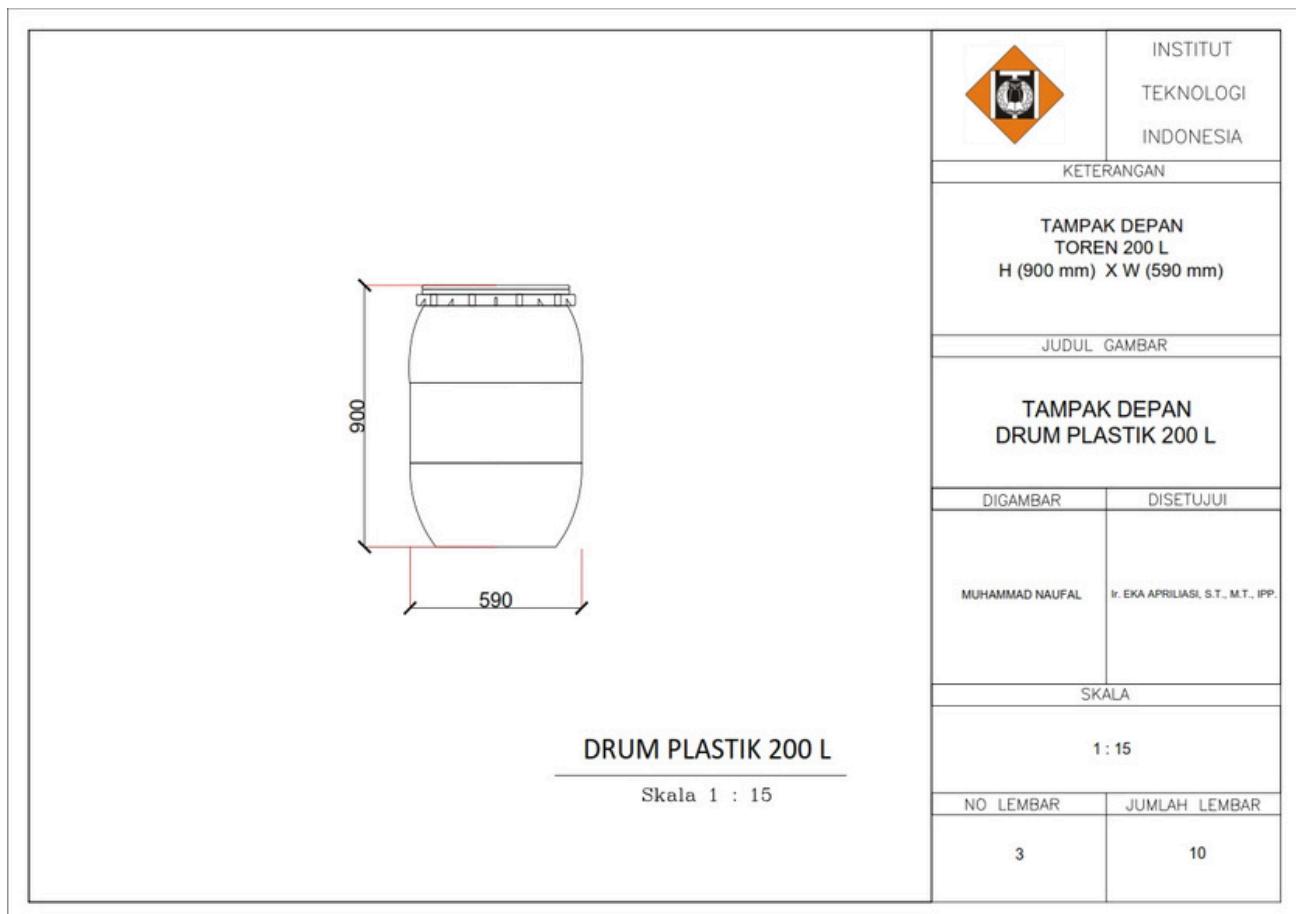
- Sistem menghasilkan air layak untuk penyiraman tanaman & kebutuhan laboratorium
- Sistem mudah dirawat, ekonomis, dan dapat direplikasi
- Masyarakat kampus meningkat pengetahuan konservasi air
- Air hujan yang sebelumnya terbuang kini termanfaatkan

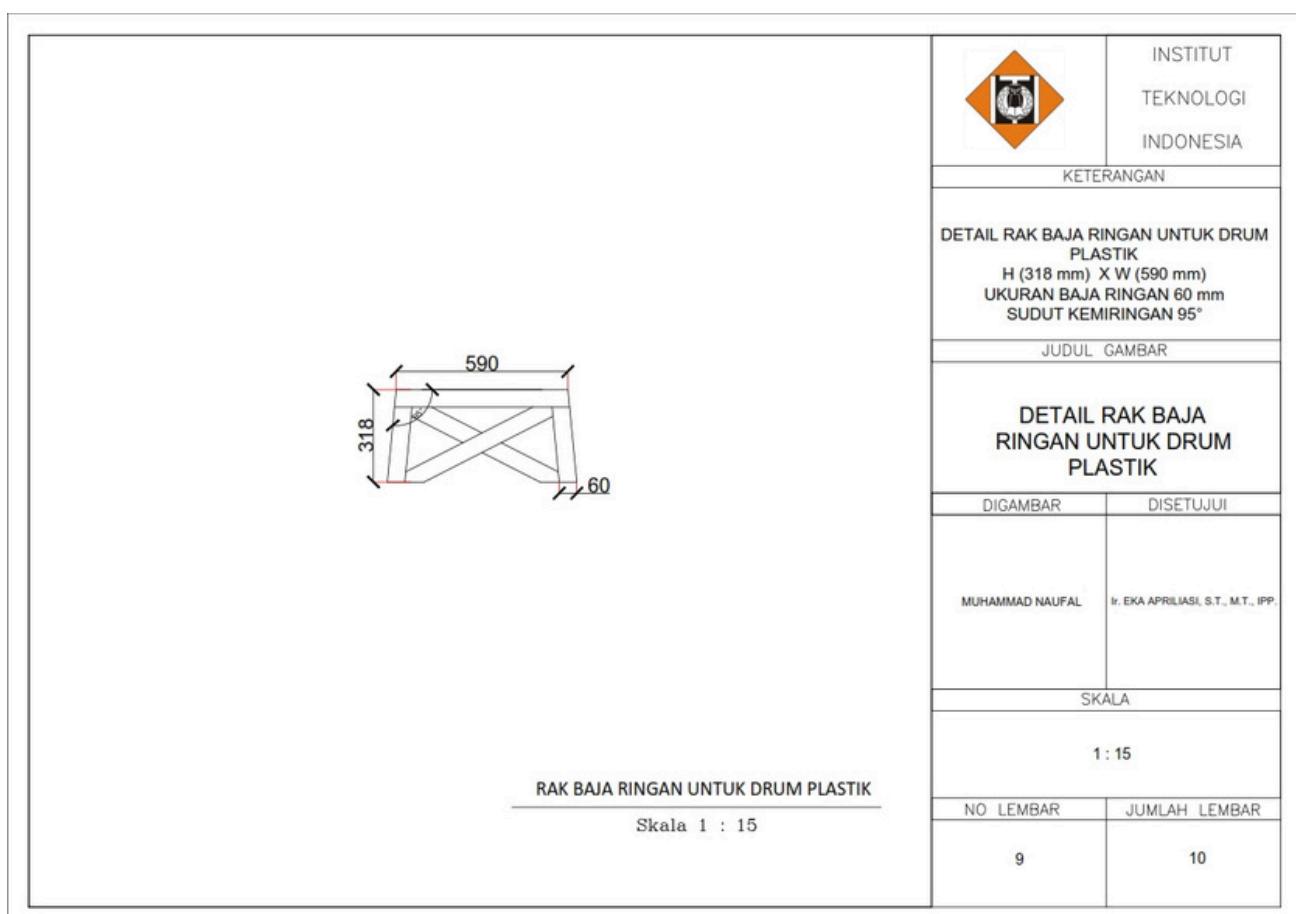
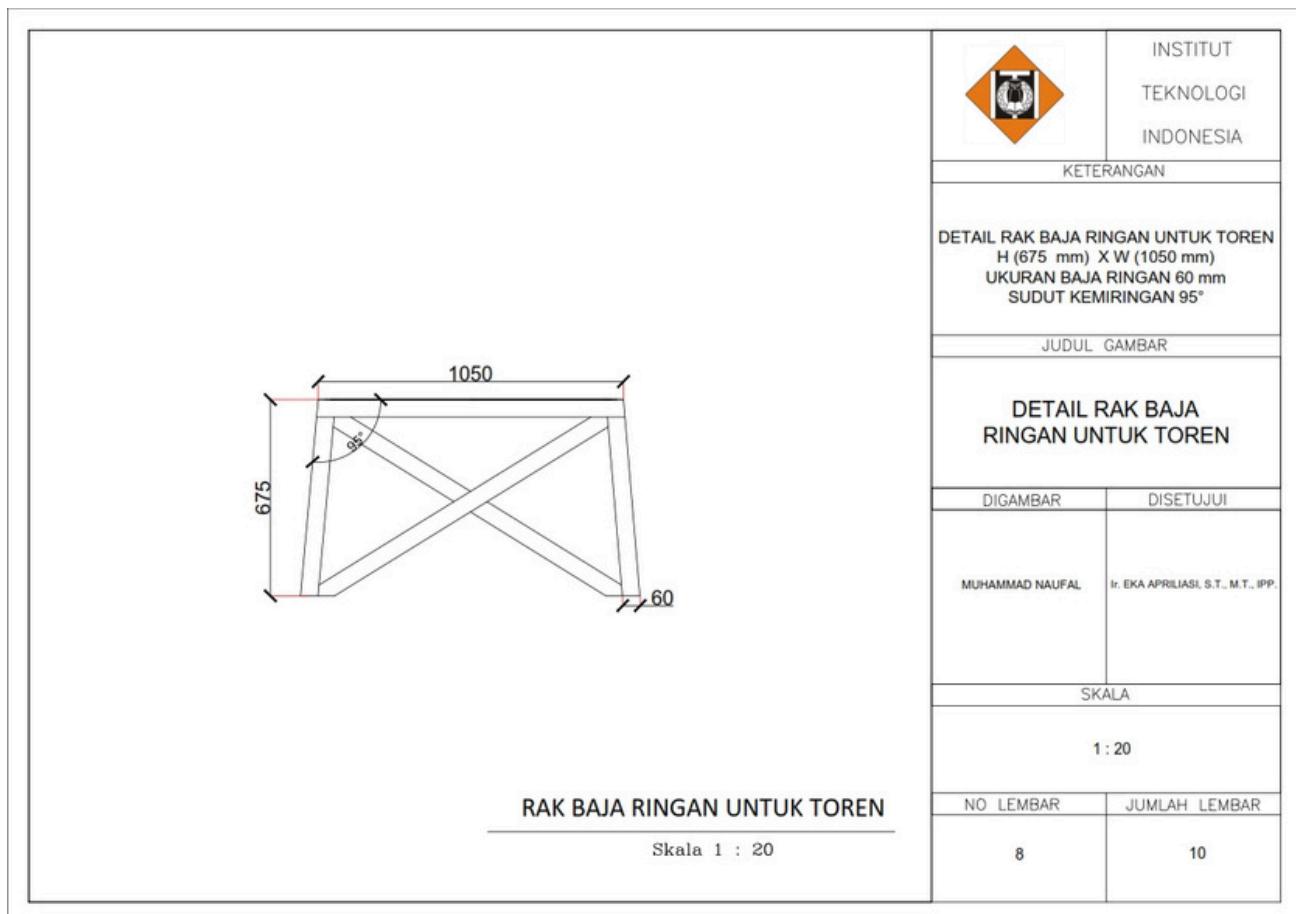
05

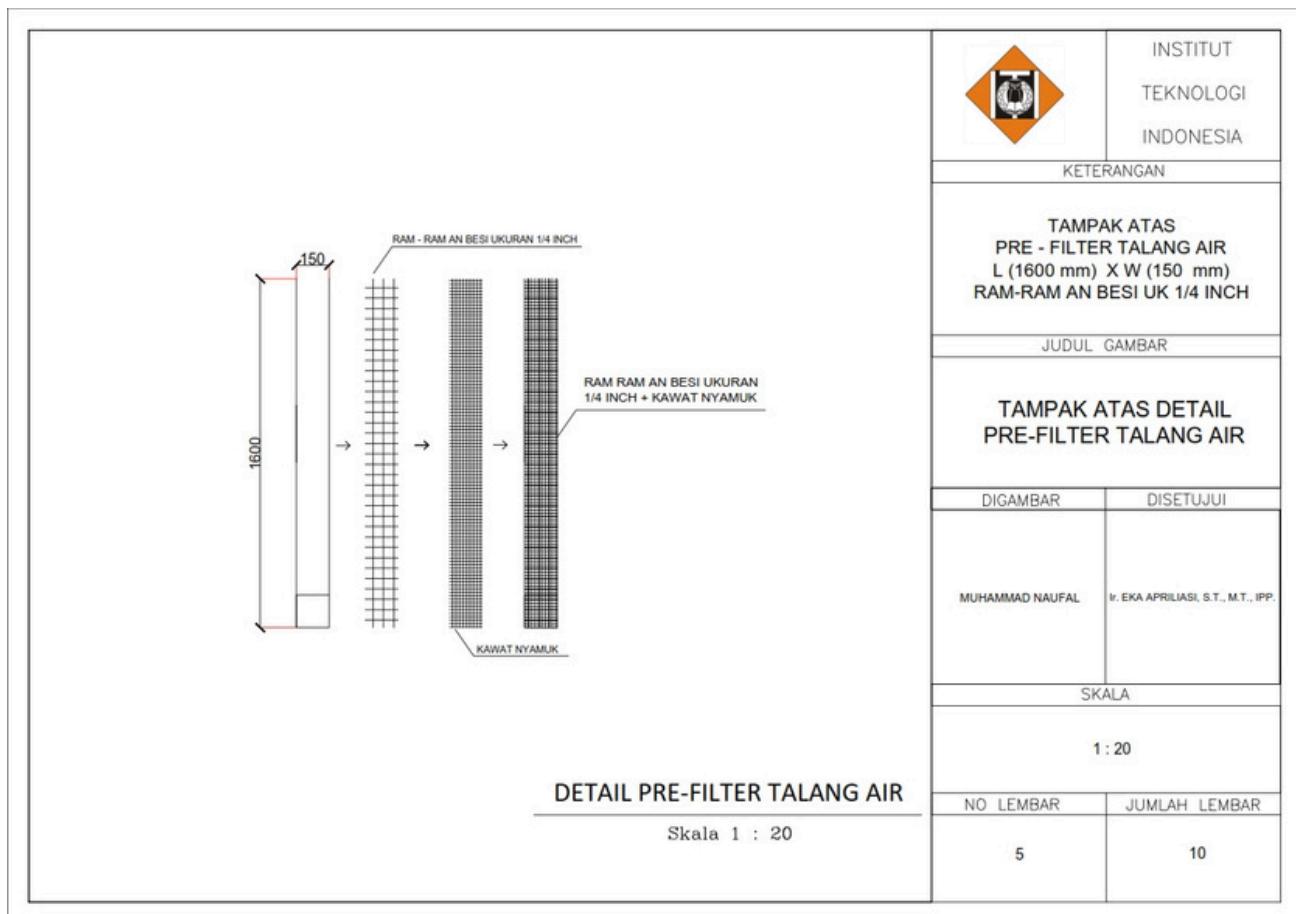
# GAMBAR TEKNIS SISTEM BIOFILTRASI











06

## MANFAAT DAN DAMPAK PROGRAM



## 01

### Manfaat Teknis Sistem

- Menurunkan kekeruhan air hujan dan meningkatkan kualitas air untuk kebutuhan non-konsumsi.
- Mengurangi limpasan permukaan dan pemanfaatan air hujan menjadi lebih optimal.
- Sistem bekerja tanpa listrik, mudah dirawat, ekonomis, dan dapat direplikasi pada lokasi lain.

## 02

### Manfaat Edukatif & Lingkungan

- Meningkatkan kesadaran sivitas akademika terhadap konservasi air dan penggunaan teknologi ramah lingkungan.
- Menjadi sarana pembelajaran praktis bagi mahasiswa dalam memahami sistem filtrasi dan teknologi tepat guna.
- Mendorong perilaku berkelanjutan dan mendukung upaya kampus dalam pengelolaan sumber daya air.

## 03

### Dampak Jangka Panjang

- Sistem dapat direplikasi di titik-titik lain kampus
- Dapat dikembangkan menjadi prototipe paten sederhana
- Mendukung program keberlanjutan kampus ITI



07

## PENUTUP



# KESIMPULAN

“ Sistem Biofiltrasi Portabel berbasis material organik lokal berhasil meningkatkan pemanfaatan air hujan di lingkungan kampus ITI.

Sistem ini mampu menurunkan kekeruhan air secara efektif tanpa penggunaan listrik, serta menyediakan sumber air alternatif yang ekonomis dan ramah lingkungan untuk kebutuhan non-konsumsi.

Selain memberi manfaat teknis, penerapan sistem ini juga meningkatkan kesadaran sivitas akademika mengenai konservasi air serta membuka peluang replikasi dan pengembangan lebih lanjut sebagai teknologi tepat guna berkelanjutan.



## APRESIASI

Ucapan terima kasih disampaikan kepada:

- PRPM Institut Teknologi Indonesia selaku pemberi hibah.
- Pimpinan, Ka. Prodi, beserta seluruh Sivitas akademika Institut Teknologi Indonesia sebagai mitra kegiatan.
- Mahasiswa yang terlibat dalam perancangan, pelaksanaan perakitan alat, dan dokumentasi kegiatan.
- Tim PkM yang telah melaksanakan kegiatan dari awal hingga akhir.

# DAFTAR PUSTAKA

1. Aziz, A. (2020). Rainwater Harvesting System Performance and Filtration Optimization for Building Rooftop Catchment. *Journal of Water Resource Engineering*, 14(2), 55–63.
2. Kurniawan, B., & Pradipta, T. (2021). Pemanfaatan Bahan Organik Lokal untuk Media Filtrasi Air Hujan pada Lingkungan Kampus. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(1), 41–48.
3. Rahman, M., dkk. (2019). Adsorption Characteristics of Coconut Husk and Rice Husk as Low-Cost Natural Filters for Water Treatment. *Environmental Technology Reviews*, 8(3), 225–236.
4. Sari, R. (2022). *Teknologi Konservasi Air Berbasis Rumah Tangga: Prinsip, Desain, dan Implementasi*. Penerbit Andalas Press, Padang.
5. Widodo, H. (2021). Metode Evaluasi Kualitas Air Lapangan untuk Sistem Filtrasi Skala Kecil. *Journal of Applied Environmental Science*, 9(4), 112–120.
6. Wulandari, N., & Sentosa, R. (2023). Penerapan Teknologi Tepat Guna Penyaringan Air Hujan untuk Masyarakat Perkotaan. *Jurnal Rekakarya Itenas*, 11(2), 87–96.
7. Yuliasari, M., dkk. (2020). Penerapan Biofilter Berbasis Limbah Organik Lokal pada Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Sains dan Teknologi*, 5(1), 14–22.
8. Yusuf, S., & Anwar, H. (2021). Pengembangan Sistem Penampungan dan Filtrasi Air Hujan. *Jurnal Teknologi Terapan Lingkungan*, 4(2), 90–98.



# **INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA**

## **PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

### **TANGERANG SELATAN**

### **TAHUN 2025**

**Kampus Institut Teknologi Indonesia**  
**Jalan Raya Puspiptek – Tangerang Selatan**  
**Banten 15314**  
**Email : [sekr@iti.ac.id](mailto:sekr@iti.ac.id)**  
**Web : [www.iti.ac.id](http://www.iti.ac.id)**  
**IG : @institutteknologiindonesia**  
**Telp : (021) 7561102**