

## SURAT TUGAS

Nomor: 65-R/UNTAR/Pengabdian/VIII/2022

Rektor Universitas Tarumanagara, dengan ini menugaskan kepada saudara:

WIDODO KUSHARTOMO, S.Si., M.Si., Dr.

Untuk melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan data sebagai berikut:

Judul : APLIKASI TEKNOLOGI REACTIVE POWDER CONCRETE UNTUK MEMBUAT BUIS BETON DRAINASE GUNA MENGATASI GENANGAN AIR DI PERUMAHAN BANJAR WIJAYA TANGERANG  
Mitra : RW 07 KELURAHAN CIPETE KECAMATAN PINANG KOTA TANGERANG  
Periode : 1/2022/11 AGUSTUS  
URL Repository :

Demikian Surat Tugas ini dibuat, untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan melaporkan hasil penugasan tersebut kepada Rektor Universitas Tarumanagara

11 Agustus 2022

**Rektor**



**Prof. Dr. Ir. AGUSTINUS PURNA IRAWAN**

Print Security : 548d2ef2107d24641a0cde0a37d42678

Disclaimer: Surat ini dicetak dari Sistem Layanan Informasi Terpadu Universitas Tarumanagara dan dinyatakan sah secara hukum.

**LAPORAN AKHIR  
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT YANG DIAJUKAN  
KE LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**



**APLIKASI TEKNOLOGI REACTIVE POWDER CONCRETE UNTUK  
MEMBUAT BUIS BETON DRAINASE GUNA MENGATASI GENANGAN AIR  
DI PERUMAHAN BANJAR WIJAYA TANGERANG**

**Disusun oleh:**

**Ketua Tim**

Widodo Kushartomo, Dr (0309126902/10394013)

**Anggota:**

Seehan Kuo (325170083)

Bramantyo Dipo harsono (325180142)

Oktavia Karolina Song (325200093)

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TARUMANAGARA  
JAKARTA  
AGUSTUS 2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN AKHIR PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**  
Periode 1/Tahun 2022

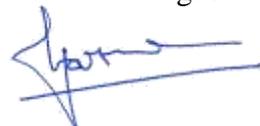
1. Judul : **Aplikasi Teknologi Reactive Powder Concrete Untuk Membuat Buis Beton Drainase Dalam Mengatasi Genangan Air Di Perumahan Banjar Wijaya Tangerang**
2. Nama Mitra PKM : RW 07 Kel. Cipete, Kec. Pinang Kota Tangerang
3. Ketua Tim
  - a. Nama dan Gelar : Dr. Widodo Kushartomo
  - b. NIDN/NIK : 0309126020/ 10394013
  - c. Jabatan/Gol : Lektor Kepala/ IVA
  - d. Program Studi : Sarjana Teknik Sipil
  - e. Fakultas : Teknik
  - f. Bidang Keahlian : Teknologi Beton
  - g. Alamat Kantor : Jl. Let. Jend. S. Parman No. 1 Jakarta 11440
  - h. Nomor HP/Tlp/Email : 08159550559/ widodo@untar.ac.id
4. Anggota Tim PKM (Dosen)
  - a. Jumlah Anggota : Dosen 0 orang
  - b. Nama Anggota I/Keahlian :
  - c. Jumlah Mahasiswa : 3 Orang
5. Anggota Tim (Mahasiswa) : Mahasiswa 3 orang
  - a. Nama Mahasiswa dan NIM : Sheehan Kuo / 325170083
  - b. Nama Mahasiswa dan NIM : Bramantyo Dipo Harsono / 325180142
  - c. Nama Mahasiswa dan NIM : Oktavia Karolina Song / 325200093
6. Lokasi Kegiatan Mitra
  - a. Wilayah Mitra : Perumahan Banjar Wijaya RW 07 Kel. Cipete, Kec. Pinang
  - b. Kabupaten/Kota : Tangerang
  - c. Provinsi : Banten
  - d. Jarak PT ke lokasi Mitra : 25 km
7. Luaran yang dihasilkan : Prosiding PKM
8. Jangka Waktu Pelaksanaan : Periode 1 (Februari – Juli 2022)
9. Biaya total
  - a. Biaya yang disetujui : Rp 8.500.000,-

Jakarta, 18 Agustus 2022

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian dan  
Pengabdian kepada Masyarakat

  
Jap Tji Beng, Ph.D.  
NIDN/NIK: 0323085501 / 10381047

Ketua Tim Pengusul

  
Widodo Kushartomo, Dr  
NIDN/NIK: .0309126902/ 10394013

## DAFTAR ISI

	Hal.
RINGKASAN.....	1
BAB 1 PENDAHULUAN.....	2
1.1 Analisis Situasi.....	2
1.2 Permasalahan Mitra.....	4
BAB 2 SOLUSI PERMASALAHAN DAN LUARAN.....	5
2.1 Solusi Permasalahan.....	5
2.2 Target yang Dicapai.....	6
2.3 Luaran Kegiatan PKM.....	7
BAB 3 METODE PELAKSANAAN.....	7
3.1 Langkah-Langkah/Tahapan Pelaksanaan.....	7
3.2 Partisipasi Mitra dalam Kegiatan PKM.....	8
3.3 Kepakaran dan Pembagian Tugas TIM.....	8
BAB 4 ANGGARAN DAN JADWAL.....	9
4.1 Anggaran.....	9
4.2 Jadwal.....	9
DAFTAR PUSTAKA.....	10
LAMPIRAN .....	11
1. Justifikasi Anggaran.....	11
2. Persetujuan atau Pernyataan Mitra.....	14
3. Peta lokasi mitra sasaran.....	15
4. Biodata Ketua, Anggota, dan mahasiswa.....	16

## RINGKASAN

Dalam upaya mengoptimalkan pengendalian air hujan serta mengantisipasi genangan air, Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara membangun teknologi drainase berupa sumur resapan yang akan dipasang pada sejumlah titik di wilayah RW 07 Perumahan Bnajar Wijaya Tangerang.

Sumur resapan dipasang setelah dilakukan survey dilokasi yang memiliki permukaan tanah rendah dan dekat dengan saluran pembuangan air. Terdapat 3 kedalaman pemasangan sumur resapan yakni 1,0 m, 1,5 m dan 2,0 m. Masing-masing kedalaman memiliki jumlah buis berbeda yakni 2 buah untuk kedalaman 1 m, 3 buis untuk kedalaman 1,5 m dan 4 buis untuk kedalaman 2 m. Penggunaan buis beton dari *reactive powder concrete* memungkinkan buis untuk menahan daya desak tanah ke buis, sehingga buis tidak pecah dan kinerja penyerapan air kedalam tanah dapat terus berjalan sepanjang tahun.

Fungsi dari sumur resapan adalah memaksimalkan penyerapan air hujan ke tanah melalui buis, sehingga tidak menimbulkan genangan setelah hujan turun. Material buis yang dipasang terbuat dari beton porous yang memiliki rongga atau pori-pori sehingga penyerapan air oleh tanah dapat semakin maksimal.

**Kata Kunci:** hujan, genangan, buis, beton, porous

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1 Analisis Situasi**

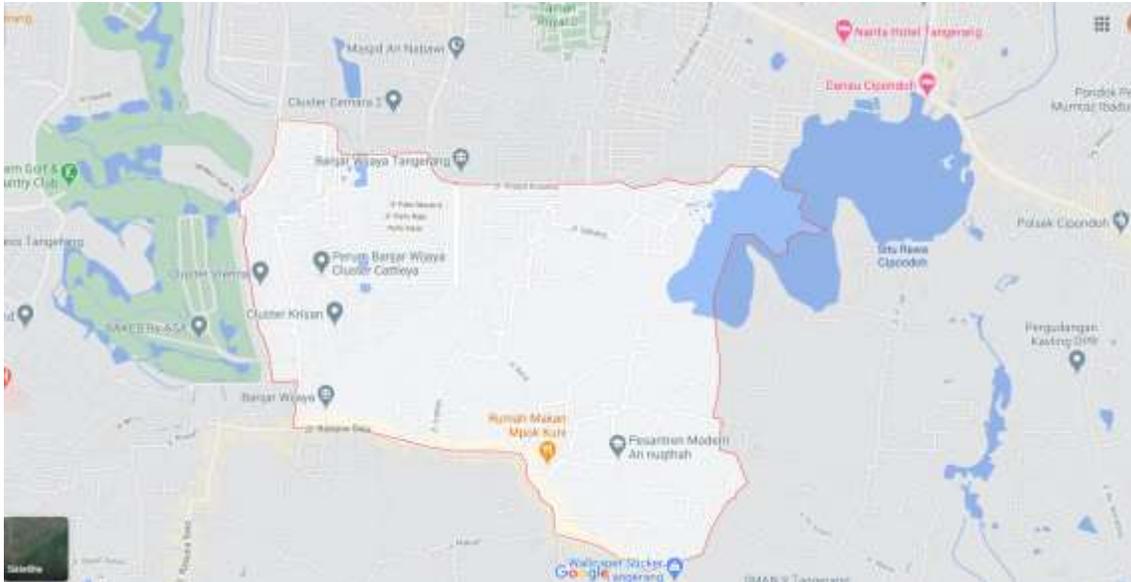
Curah hujan dengan intensitas yang tinggi (umumnya melebihi 100 mm per hari) dan dalam waktu yang cukup lama kerap kali berkontribusi terhadap terjadinya banjir di Indonesia. Di samping itu, tingginya curah hujan yang terjadi, berdampak pada meningkatnya volume air di daratan. Jika air tidak bisa terserap dengan sempurna oleh tanah atau dialirkan ke sungai. Bulan Desember sampai bulan April merupakan puncak terjadinya curah hujan, sehingga perlu diwaspadai kemungkinan terjadinya banjir.

Kelurahan Cipete Kecamatan Pinang merupakan salah satu kelurahan yang terletak di jantung kota Tangerang, Kelurahan ini terdiri atas 50 rukun tetangga dan 12 rukun warga. Luas daerah Kelurahan Cipete 2, 17 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk sebanyak 8.430 jiwa dengan tingkat kepadatan 3.885 jiwa/km<sup>2</sup>, termasuk didalamnya wilayah RW 07 Perumahan Banjar Wijaya.

Desa Cipete merupakan bagian dari Kota Tangerang Provinsi Banten, daerah ini merupakan daerah yang mempunyai potensi sumber daya alam yang memadai, seperti lahan persawahan, lahan perkebunan dan lahan pertambakan yang mendukung terwujudnya kondisi perekonomian di desa tersebut. Letak Desa Cipete Kecamatan Pinang kota Tangerang Banten ke kawasan pemerintahan sekitar kurang lebih berjarak 4km. Kemudian jarak ke kawasan perdagangan berupa pasar berjarak 1km, dan beberapa wilayah yang merupakan batas desa Cipete Kota Tangerang Banten antara lain: Sebelah utara berbatasan dengan Desa Poris Plawad Indah kecamatan Cipondoh Kota Tangerang Banten, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Pakojan Kecamatan Pinang Tangerang Banten, sebelah Timur berbatasan dengan Desa Kunciran Jaya Kecamatan Pinang Kota Tangerang Banten, sebelah Barat berbatasan dengan Desa Kelapa Indah Kecamatan Pinang Kota Tangerang Banten. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 1**.

Luas seluruh wilayah Desa Cipete Kecamatan Pinang Kota Tangerang Banten berjumlah 162,34 ha. Menurut jenis tempatnya antara lain wilayah pemukiman seluas 140 ha, luas persawahan seluas 5 ha, luas perkebunan, perkuburan, perkarangan, luas taman, luas perkantoran, dan prasarana umum lainnya seluas 17.34 ha. Data Profil Kelurahan Cipete Kecamatan Pinang, Badan Pemberdayaan Masyarakat Dan Keluarga Kota Tangerang Banten

Tahun 2014. Berdasarkan data tersebut di atas, terlihat kondisi geografis yang berada di Desa Cipete Kecamatan Kota Tangerang Banten tidak terlalu jauh dari situasi perkotaan. Hal ini memungkinkan tingkat interaksi antara satu dengan yang lain mudah terjangkau, baik dalam bidang sosial maupun bidang lain yang menunjang kepentingan di daerah tersebut.



Gambar 1. Peta Wilayah Kelurahan Cipete, Kecamatan Piang, Kota Tangerang

## 1.2 Permasalahan Mitra

Banjir merupakan bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia. Definisi banjir adalah keadaan dimana suatu daerah tergenang oleh air dalam jumlah yang besar. Kedatangan banjir dapat diprediksi dengan memperhatikan curah hujan dan aliran air. Namun kadangkala banjir dapat datang tiba-tiba akibat dari angin badai atau kebocoran tanggul yang biasa disebut banjir bandang. Penyebab banjir mencakup curah hujan yang tinggi; permukaan tanah lebih rendah dibandingkan muka air laut; wilayah terletak pada suatu cekungan yang dikelilingi perbukitan dengan sedikit resapan air; pendirian bangunan disepanjang bantaran sungai; aliran sungai tidak lancar akibat terhambat oleh sampah; serta kurangnya tutupan lahan di daerah hulu sungai. Meskipun berada di wilayah "bukan langganan banjir". Setiap orang harus tetap waspada dengan kemungkinan bencana alam ini.

Berdasarkan penelitian Ground Up, amblasan tanah [*land subsidence*] yang terjadi di Semarang, sudah mencakup hampir separuh kawasan ini. Di sekitar Bandara Ahmad Yani misalnya, amblasan mencapai 6 hingga 8 cm per tahun. Di sebuah rumah pompa, amblasan sudah 70 cm. “Cukup banyak rumah di Semarang juga Jakarta yang ketinggiannya tidak normal. Mestinya genteng di atas kepala, tapi ada beberapa rumah yang kalau mau masuk harus nunduk,” kata Nila sambil memperlihatkan sebuah foto.

Dia juga menunjukkan bukti lain, foto hitam putih bangunan Masjid Layur Semarang. Pada 1910, masjid itu masih berupa bangunan dua lantai. Pada 2007, lantai bawahnya amblas menyisakan anak tangga 9 buah. Saat Nila mendatangi masjid itu pada 2020, anak tangganya tinggal 3, lantai bawahnya amblas.

Penelitian Heri Andreas 2021 menunjukkan, penurunan tanah di Jakarta berkisar 1 hingga 20 cm per tahun. Bekasi [4 cm], Semarang [20 cm], demikian juga Demak. Riset itu mengungkapkan, ada 112 kota atau kabupaten di pesisir Indonesia mengalami rob.

Warga perumahan Banjar Wijaya RW 007 Kelurahan Cipete, Kecamatan Pinang, Kota Tangerang mengalami kesulitan dalam menangani genangan air mengingat drainasi dilingkungan perumahan tidak berfungsi dengan baik. Beberapa upaya yang dilakukan warga untuk menormalisasi drainasi dilingkungan perumahan tidak membuahkan hasil, banyak sekali terjadinya penyumbatan di beberapa lokasi dan sulit untuk dilakukan perbaikan. Beberapa lokasi yang mengalami genangan air pasca hujan ada di wilayah RT01, RT 03 dan RT 05 seperti ditunjukkan pada **Gambar 2**. Diskusi yang dilakukan oleh pengurus RW dan RT setempat dengan tim PKM Universitas Tarumanagara terkait masalah genangan air, menghasilkan solusi penggunaan buis beton ringan *Reactive Powder Concrete* (RPC) produksi Laboratorium Konstruksi dan Teknologi Beton Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara untuk mengatasi genangan air pasca hujan turun.



a

b



c

Gambar 2. a. genangan di wilayah RT 05, b. genanga diwilayah RT 04, c. Genangan diwilayah RT 01

## **BAB 2 SOLUSI PERMASALAHAN DAN LUARAN**

### **2.1 Solusi Permasalahan**

Guna mengatasi masalah genangan air di sekitar RW 07 setelah terjadi hujan dapat digunakan sumur resapan menggunakan buis beton. Buis beton adalah salah satu bagian terpenting dalam

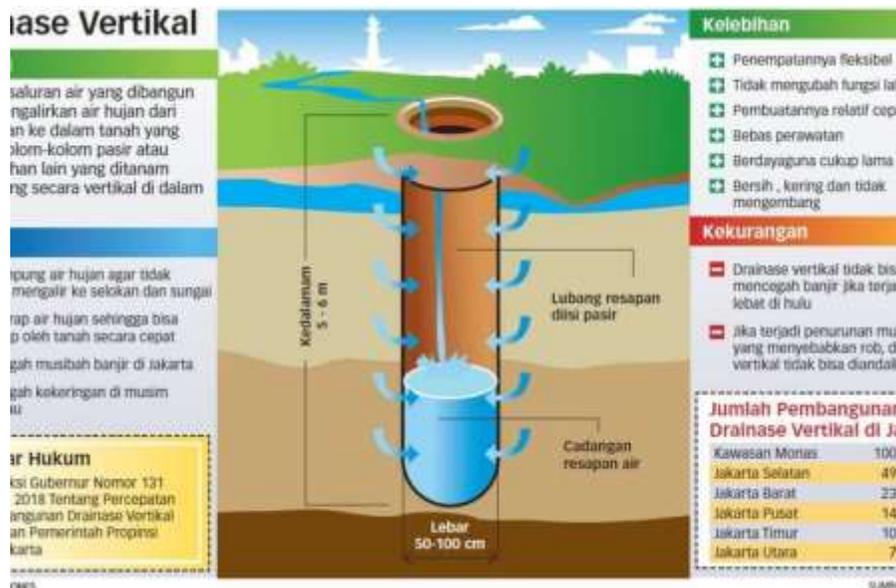
pembuatan saluran air. Beton yang dibuat secara masal di pabrik, ini menjadi pilihan tepat untuk digunakan dalam proses pembuatan gorong-gorong. Tak seperti jenis gorong-gorong yang lain, produk beton ini mempunyai ciri-ciri unik karena bentuknya seperti penampang dan menyerupai pipa. Untuk itu, beton jenis ini mampu menyalurkan air atau limbah dengan aman tanpa khawatir mencemari area di sekitarnya.

Buis beton adalah salah satu material beton siap pakai yang diperuntukkan dalam pembangunan saluran air [1],[2],[3]. Material konstruksi yang satu ini juga populer dengan sebutan gorong-gorong beton. Penggunaan produk ini sangat luas tergantung kebutuhan masing-masing orang. Sementara itu, selain dipakai pada gorong-gorong, produk beton ini juga digunakan dalam pembuatan saluran pembuangan air maupun drainase terutama yang melalui jalan raya.

**Fungsi Buis Beton**, Selain fungsi utamanya sebagai material pembuatan saluran air, ada beberapa fungsi lain dari produk beton ini. Beberapa di antaranya adalah sebagai berikut:

**a. Sumur Resapan**

Salah satu fungsi dari jenis beton ini adalah untuk membuat sumur resapan. Dalam proses pembuatannya, jenis beton ini dipakai sebagai dinding pada tanah dimana sumur resapan dibuat seperti diperlihatkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Disain buis beton untuk resapan air

Penggunaan beton ini mempermudah pembuatan sumur resapan karena sebelumnya lapisan tanah dibatasi dengan batu kali. Selain itu, penggunaan material beton ini juga menjadikan pembuatan sumur resapan menjadi lebih terjangkau dibandingkan dengan melapisi dinding tanah dengan metode cor. Untuk membuat sumur resapan, buis beton yang dipakai pada umumnya memiliki bentuk bulat atau lingkaran. Sumur resapan yang dibuat dengan material beton ini pada umumnya menawarkan kelebihan, yakni daya tahannya yang lama. Tentu, hal ini juga dipengaruhi dengan jenis produk beton yang digunakan [1],[2],[3].

### **b. Gorong-Gorong**

Selain untuk membuat sumur, beton ini juga berfungsi sebagai gorong-gorong. Bentuk beton yang digunakan untuk membuat gorong-gorong tipenya sama dengan yang dipakai dalam pembuatan sumur. Namun, pada pembuatan gorong-gorong, tipe beton yang digunakan kebanyakan menggunakan bentuk setengah lingkaran. Untuk ukurannya tentu disesuaikan dengan kebutuhan gorong-gorong yang akan dibuat. [1],[2],[3].

Fungsi penggunaan buis beton dalam pembuatan gorong-gorong ini adalah untuk melapisi dinding tanah pada sisi-sisinya. Dengan kekuatan dan daya tahan yang lama, penggunaan material ini mampu mencegah air merembes ke tanah di sekitarnya. Bisa dipastikan, hampir semua gorong-gorong yang dibuat sekarang menggunakan produk beton satu ini. Terlebih lagi, material ini mampu membuat pengerjaan gorong-gorong selesai dalam waktu yang lebih singkat [4],[5].

### **c. Pengairan**

Dalam fungsi pengairan, material beton ini disusun sedemikian rupa untuk mengalirkan air dari sumbernya menuju sawah atau tempat pengairan lainnya. Tipe beton yang dipakai pun sama dengan yang dipakai sumur resapan maupun gorong-gorong, yakni beton berbentuk bulat atau belah.[6] Penggunaan beton dalam sistem pengairan memiliki kelebihan dibandingkan dengan batu kali karena mampu melindungi aliran air dengan lebih baik. Hal ini tentu tidak bisa dilepaskan dari material beton sendiri yang sangat kuat. [1],[2],[3].

**Tipe-Tipe Buis Beton**, Selain bisa digunakan untuk sejumlah fungsi, buis beton juga dibedakan ke dalam beberapa tipe yang berbeda seperti berikut ini:

**a. Tipe Berdasarkan Bentuk**

Berdasarkan bentuknya, material beton ini terbagi menjadi beton lingkaran penuh dan beton setengah lingkaran. Keduanya adalah bentuk yang paling banyak diproduksi oleh pabrik saat ini.

Beton berbentuk lingkaran penuh banyak difungsikan sebagai sumur resapan sedangkan bentuk setengah lingkarannya dipakai untuk membuat gorong-gorong. Dua bentuk produk beton ini sangat mudah dijumpai penggunaannya baik pada area perumahan ataupun fasilitas umum. [1],[2],[3].

**b. Tipe Berdasarkan Bahan**

Semua jenis buis beton dibuat dari material semen yang dicetak. Perbedaannya, ada atau tidaknya campuran pasir di dalamnya. Penggunaan material pasir sendiri dimaksudkan untuk meningkatkan volume beton yang dibuat. Beton yang seluruhnya dibuat dari bahan semen pada dasarnya lebih kuat karena tidak ada air yang meresap ke dalamnya [4],[5]. Tak heran jika beton berbahan semen ini banyak dipakai dalam pembuatan saluran air maupun gorong-gorong untuk mencegah kebocoran.[6],[7].

Sementara itu, untuk pembuatan sumur resapan, jenis beton yang digunakan bisa tipe yang dibuat menggunakan campuran pasir di dalamnya, [1],[2],[3].

**c. Tipe Berdasarkan Penggunaan Rangka**

Produk beton ini juga bisa dibedakan dari rangkanya. Beton dengan rangka baja mampu bertahan lebih lama. Jenis beton berangka biasanya juga disebut beton bertulang. Sementara itu, beton yang dibuat tanpa rangka akan mudah rusak. [1],[2],[3].

**Kelebihan Buis Beton**, Buis beton tentunya memiliki berbagai macam kelebihan yang memberikan keuntungan pada pengguna. Berikut ini adalah beberapa kelebihan penggunaan produk beton ini pada proyek konstruksi:

- Mempermudah pengerjaan proyek saluran air.

- Kuat dan tahan lama.
- Harga pemasangannya lebih terjangkau.

**Harga Buis Beton,** Terkait dengan harga, material beton ini dijual dengan harga yang bervariasi tergantung dari bentuk, diameter, panjang, dan tebalnya. Beton yang berbentuk bulat penuh di semua ukuran ditawarkan dengan harga yang lebih tinggi dibandingkan dengan beton yang memiliki bentuk setengah lingkaran. Sebagai contohnya, gorong-gorong beton berbentuk setengah lingkaran dengan diameter 60 cm, panjang 100 cm, dan tebal 6 cm dibanderol dengan harga Rp 149.000, 00 per satuannya. Sementara itu, beton berbentuk bulat penuh dengan ukuran dimensi yang sama dijual seharga Rp 234.000,00 per satuan. Sebagai bahan utama pembuatan saluran air, buis beton memiliki berbagai fungsi dan tipe. Faktor-faktor tersebut merupakan hal penting yang harus dipikirkan sebelum memutuskan untuk membeli. Selain itu, juga ketika memasang produk beton ini, sebab tipe dari beton yang dipilih menentukan jumlah uang yang harus dibayar. [1],[2],[3].

Konsep drainase vertikal pertama kali digunakan di AS pada 1923 hingga 1925. Sementara negara-negara Asia Tengah mulai mengadopsinya sejak 1950. Mengutip Cawater, drainase vertikal bekerja dengan dilengkapi sistem vakum, pipa, dan pipa bawah tanah serta elemen yang menyediakan irigasi ladang. Untuk membuat drainase vertikal dibutuhkan sumur atau lubang yang dibor dengan kedalaman 30 hingga 80 meter atau lebih serta diameter 0,7 hingga 1 meter. Kedalaman sumur bergantung pada kondisi geologi, kondisi hidrogeologis, dan kedalaman akuifer. Sekeliling dinding sumur dibuat fिकासasi menggunakan selubung pipa.

Sumur dilengkapi filter yang terbuat dari pipa logam. Untuk memudahkan pemeliharaan, sumur vertikal disatukan dalam sistem yang terdiri dari 20 hingga 100 sumur. Saat volume air meningkat, drainase vertikal akan bekerja dengan memompa sumur yang telah dihidupkan kemudian mengalir area yang telah disiapkan. Ketika memasuki musim kering, pasokan air bisa digunakan untuk pengairan.

Dilansir Cofra, drainase vertikal sebaiknya diterapkan di lokasi dengan kondisi geologis lapisan tanah berbutir kasar atau berkelikil atau pemukiman dengan kadar air yang tinggi. [8]

## 2.2 Luaran Kegiatan

No.	Jenis Luaran	Keterangan
<b>Luaran Wajib</b>		
1	Publikasi ilmiah pada jurnal ber ISSN atau	Minimal draft
2	Prosiding dalam Temu ilmiah	Minimal draft
<b>Luaran Tambahan (boleh ada)</b>		
3	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Minimal draft pendaftaran
4	Video kegiatan	Berupa video kegiatan

## BAB 3 METODE PELAKSANAAN

**Di bawah ini langkah-langkah dalam pembuatan buis beton, antara lain :**

1. Siapkan cetakan buis beton dengan ukuran diameter yang sesuai perencanaan Anda. Letakkan cetakan tersebut di area kerja yang bersih dan terbuka. Jangan lupa untuk memberikan alas di bawahnya agar kualitas buis beton yang dicetak nantinya memiliki mutu yang tinggi. Setelah itu, oleskan oli bekas ke seluruh permukaan bagian dalam cetakan tersebut sehingga buis beton yang sudah tercetak dapat dilepaskan dengan mudah.
2. Pada dasarnya, bahan baku yang dipakai untuk membuat buis beton mirip seperti batako. Anda membutuhkan semen dan pasir dengan perbandingan 1:6. Pasir yang digunakan harus memiliki ukuran yang sangat halus dengan ukuran maksimal 5 mm. Setelah tercampur secara mata, kedua bahan ini lantas dikentalkan menggunakan air secukupnya lalu diaduk kembali sampai benar-benar merata.
3. Adukan beton yang sudah terbentuk kemudian dimasukkan ke dalam cetakan gorong-gorong. Masukkan adukan ini secara perlahan-lahan ke dalam cetakan. Pastikan kapasitas ruangan di dalam cetakan terisi penuh sehingga buis beton yang dihasilkan nantinya memiliki struktur yang padat serta tidak mudah pecah. Ulangi langkah ini sampai seluruh adukan beton yang telah dibuat sudah masuk ke dalam cetakan. Selanjutnya biarkan adukan beton di cetakan tersebut selama 15-30 menit supaya mengering.
4. Proses pengeringan adukan untuk pembuatan buis beton paling baik dilakukan secara alami dengan mengangin-anginkannya saja. Apabila proses ini dilaksanakan di bawah sinar matahari yang begitu panas maka akan membuat proses pengeringannya terjadi

secara mendadak dan tidak merata. Akibatnya buis beton yang dihasilkan pun mempunyai struktur yang pecah-pecah.

- Setelah waktu tunggu sekitar 15-30 menit berlalu, Anda bisa mengeluarkan hasil cetakan tersebut. Hati-hati saat mengerjakan proses ini sebab kondisi buis beton tadi masih setengah kering sehingga rawan mengalami kerusakan. Setelah berhasil dikeluarkan dari cetaknya, buis beton yang masih setengah basah ini dikeringkan kembali dengan mengangin-anginkannya selama 3-5 hari sehingga kering sempurna. Barulah kemudian buis beton buatan Anda tersebut bias digunakan.

### **3.1 Tahapan/langkah-langkah solusi bidang area lahan**

- Menyiapkan material berupa semen, pasir dan batu pecah.
- Bergotong royong dengan warga mencetak buis beton

### **3.2 Tahapan/langkah-langkah solusi bidang kerangka**

- bergotong royong dengan warga membuat lobang resapan
- Bergotong royong dengan warga memasang buis beton pada lobang resapan

### **3.3 Partisipasi mitra dalam kegiatan PKM**

- Mitra berpartisipasi dalam bentuk menyiapkan tenaga tukang professional dan tenaga warga untuk mempercepat proses pengerjaan bangunan.

### **3.4 Uraian kepakaran dan tugas masing-masing anggota tim.**

Peran dan kepakaran setiap anggota Tim dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Peran dan kepakaran setiap anggota Tim

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Kepakaran</b>	<b>Tugas</b>
1	Dr. Widodo Kushartomo	Teknologi Beton	Sosialisasi, koordinasi dengan pengurus RW, dan Pelaksanaan.
3	Sehan Kuo	Mahasiswa	Disain campuran
4	Bramantyo Dipo Harsono	Mahasiswa	Disain gambar buis
5	Oktavia Karolina Song	Mahasiswa	Penyusunan RAB

#### **BAB 4 HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI**

Berdasarkan metode dan pelaksanaan kegiatan PKM tersebut diatas terjadi beberapa kegagalan ketika pembuatan buis beton. Kegagalan tersebut terjadi karena jumlah air yang digunakan sebagai bahan pencampur *Ractive Powder Concrete* (RPC) terlalu banyak, sehingga beton ringan RPC menjadi sangat lemah [9-12][13]. Kegagalan yang kedua terjadi karena jumlah styreofom yang digunakan terlalu sedikit yang berakibat buis beton menjadi terlalu berat. Kegagalan yang ketiga terjadi didasarkan pada disain cetakan yang tidak sempurna. Ketidak sempurnaan disain cetakan tersebut menyulitkan saat pembukaan cetakan, sehingga berakibat buis beton menjadi pecah. Berdasarkan kegagalan-kegagalan tersebut kemudian dilakukan perbaikan campuran dan desain cetakan. Hasil akhir dari perbaikan rencana campuran ditunjukkan pada **Table 2** dan buis beton yang dihasilkan ditunjukkan pada **Gambar 4**.

Tabel 2. Rencana Campuran Buis Beton

Material	Rasio
Semen	1
Air	0.2
Silica Fume	0.2
Pasir	1.25
Super Plasticizer	0.03
Styreofom	40% volume



Gambar 4. Buis Beton

Selama proses pemasangan tidak ditemukan terjadi kendala, mengingat peralatan pendukung dan tenaga kerja yang disiapkan mendukung proses pemasangan, sehingga pemasangan bisa dilakukan secara cepat. Kebersamaan dan antusiasme masyarakat selama pelaksanaan PKM sangat dirasakan, hal ini dapat dilihat dari banyaknya warga yang turut membantu selama proses pemasangan seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 5**.



Gambar 4. Partisipasi warga dalam pemasangan buis beton

Pemasangan buis beton *Reactive Powder Concrete* (RPC) sebagai lubang resapan dapat bekerja secara maksimal apabila dalam perencanaan pemasangannya benar-benar dilakukan perhitungan secara baik. Fungsi dari lubang resapan adalah mengalirkan air hujan yang jatuh ke lahan langsung diresapkan kedalam tanah [14-16]. Jumlah titik lubang yang dibuat sangat ditentukan berdasarkan luas lahan sebagai daerah tangkapan air hujan dan intensitas curah hujan yang terjadi sepanjang tahun. Apabila jumlah titik lubang sebanding dengan luas lahan dan intensitas curah hujan maka lubang resapan akan mampu mengalirkan air dipermukaan tanah langsung kedalam tanah secara cepat [14-16]. Dengan pemasangan lubang resapan tersebut air hujan tidak langsung mengalir keselokan dan kesungai namun mengalir kedalam tanah, hal ini membantu memperbaiki cadangan air tanah. Beberapa keuntungan pemasangan lubang resapan buis beton ringan *Reactive Powder Concrete* (RPC) adalah penempatannya fleksibel, tidak mengganggu fungsi lahan, pembuatannya relative cepat, bebas perawatan, berdaya guna lama dan kuat [14-16]. Hasil pengamatan yang dilakukan pada lokasi pemasangan lubang resapan pasca hujan, memperlihatkan kondisi lahan yang kering, menandakan lubang resapan berfungsi dengan baik seperti diperlihatkan pada **Gambar 6** berikut.



Gambar 6. Kondis lahan dengan lubang resapan pasca hujan

Antusiasme warga juga ditunjukkan ketika serah terima produk PKM dari tim Universitas Tarumanagara seperti ditunjukkan pada **Gambar 7**. Warga sangat berterimakasih kepada tim PKM Universitas Tarumanagara yang telah membantu mengatasi masalah genang di lingkungan Perumahan banjar Wijaya RW 07 Kelurahan Cipete kecamatan Pinang Kota Tangerang. Apresiasi warga sangat besar terlebih dengan pembuktian hasil pemasangan buis beton sebagai sumur resapan berhasil dibuktikan pasca hujan.



a

b

Gambar 7. Serah terima dengan pengurus RT 05 a) persiapan b) pelaksanaan serah terima

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Buis beton ringan *Reactive Powder Concrete* (RPC) sebagai lubang resapan dapat dimanfaatkan untuk mengurangi genangan air hujan, menangani limbah organik, meningkatkan kesehatan tanah, menambah penghijauan di halaman rumah. Pembuatan lubang resapan buis beton ringan *Reactive Powder Concrete* (RPC) harus di desain dari segi komposisi campuran, dan dimensi lubang. Jumlah lubang resapan biopori sangat tergantung pada intensitas hujan, luas bidang kedap, dan laju resapan air pada setiap lubang yang dipengaruhi oleh dimensi lubang. Letak lubang resapan berada pada daerah luasan bidang kedap. Apabila pembuatan

lubang resapan ini didesain dengan baik maka penyerapan air oleh tanah akan maksimal, sehingga pemanfaatan lubang resapan buis beton ringan *Reactive Powder Concrete* (RPC) akan sangat membantu mengurangi genangan air.

### **Ucapan terimakasih**

Tim PKM Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Tarumanagara yang telah membiayai dan mendukung pelaksanaan PKM. Tim juga mengucapkan terimakasih kepada pengurus RW 007, pengurus RT 001, RT 003, RT 005 dan seluruh warga perumahan Banjar Wijaya Kelurahan Cipete Kecamatan Pinang Kota Tangerang. Antusiasme dan penerimaan yang baik dari warga menjadikan kegiatan PKM dapat berjalan dengan baik dan membuahkan hasil yang bermanfaat bagi warga.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Mavia, F.M.A., (2021). “Buis Beton – Definisi, Jenis, Fungsi, Ukuran, dan Harganya” wira.co.id.
2. Asiacon.co.id. (2021). Pengertian Buis Beton Beserta Fungsinya
3. Pengadaan. Web.id. (2020). Penggunaan Buis Beton dan Jenis-jenisnya.
4. Muhammad, G.H., Sujatmiko, A. (2022). “Analisis Pengaruh Penambahan Limbah Fly Ash Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan, Kuat Lentur, dan Absorpsi Pada Buis Beton” UMSLibrary.
5. Budianti, R. S. (2021). “Optimasi Produksi Buis Beton Menggunakan Model De Novo Programming pada Sakti Beton Jaya Mandiri” Jurnal Riset Matetatika, Vol 1 No. 1. Hal. 46-56

6. Setunge, S., Nguyen, N., Alexander, B. L., Dutton, L. (2009). "Leaching of Alkali from Concrete in Contact with Waterways". *Water Air Soil Pollut*, Vol.9, pp. 281-391.
7. Badaoui, A. (2021). "Stochastic Methods Applied To The Mortar Leaching Model Based On Industrial Marble By-Product Waste", *Revista Romana de Materiale/ Romanian Journal Material*, Vol 51 N0. 2. Pp 386-394.
8. Budiman, A. W., Cahyadi, M., Pramono, A., Firdaus, M.Y., Azinuddin, Y R., Prasetya, R. A., Saputra, S. P. R., (2017). *Tubular Biogas Digester Berbahan Buis Beton: Desain Konseptual, Potensi dan Analisa Ekonomi*, *Chemica*, Vol. 4 No. 2, Desember, Hal. 33 – 37.
9. Kushartomo, W., Wiyanto, H., Christianto, D. (2021). "Effect of Cement–Water Ratio on the Mechanical Properties of Reactive Powder Concrete with Marble Powder as Constituent Material", *The Second International Conference of Construction, Infrastructure, and Materials (ICCIM 2021)*, Jakarta, 26 Juli 2021, 177-186.
10. Kushartomo, W., Wiyanto, H., Christianto, D. (2021). "Increasing The Calcium Silicate Hydrate Amount In Reactive Powder Concrete Using Marble Powder", *Spektra*, 6 (1), 25-35.
11. Kushartomo, W., Linggasari, D., Sutandi, A. (2020). "Efek Ukuran Butiran Maksimum terhadap Nilai Modulus of Rupture Reactive Powder Concrete ", *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 26 (1), 1-8.
12. Kushartomo, W., Sutandi, A., Linggasari, D. (2020). "Memperkirakan Perbandingan kadar Air Semen Pada Beton Keras", *Jurnal Muara, Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Kesehatan*, 4 (1), 177-186.
13. Sutandi, A., Kushartomo, W. (2019). "Pengaruh Ukuran Butiran Maksimum Terhadap Kuat Tekan Reactive Powder Concrete ", *Jurnal Muara, Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Kesehatan*, 3 (1), 161-169.

14. Ichsan, I., Hulalata, Z. S. (2018). “Analisa Penerapan Resapan Biopori Pada Kawasan Rawan Banjir Di kecamatan telaga Biru”, *Gorontalo Journal of Infrastructure and Science Engineering*, 1(1), 33-46.
15. Juliandari, M. (2013). “Efektifitas Lubang Resapan Bopori Terhadap Laju Resapan (Infiltrasi)”, *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. 1(1), 1-10.
16. Yohana, C., Griandini, D., Muzambeq, S. (2017). “Penerapan Pembuatan Teknik Lubang Biopori Resapan Sebagai Upaya Pengendalian Banjir”, *jurnal pemberdayaan Masyarakat Madani*, 1(2), 296-308.

Lampiran 1



Lampiran 2



























## **APLIKASI TEKNOLOGI REACTIVE POWDER CONCRETE UNTUK MEMBUAT BUIS BETON RINGAN GUNA MENGATASI GENANGAN AIR DI PERUMAHAN BANJAR WIJAYA TANGERANG**

**Widodo Kushartomo<sup>1</sup>, Seehan Kuo<sup>2</sup>, Bramantyo Dipo Harsono<sup>3</sup> dan Octavia Carolina<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara Jakarta

Email: [widodo@untar.ac.id](mailto:widodo@untar.ac.id)

<sup>2</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara Jakarta

Email: [seehan325170083@stu.untar.ac.id](mailto:seehan325170083@stu.untar.ac.id)

<sup>3</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara Jakarta

Email: [bramantyo325180142@stu.untar.ac.id](mailto:bramantyo325180142@stu.untar.ac.id)

<sup>4</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara Jakarta

Email: [octavia325000093@stu.untar.ac.id](mailto:octavia325000093@stu.untar.ac.id)

### ***ABSTRACT***

In an effort to help the community control rainwater puddles and anticipate flooding in the RW 07 area, Cipete Village, Pinang District, Tangerang City, the Bachelor of Civil Engineering Study Program at Tarumanagara University developed Reactive Powder Concrete (RPC) lightweight concrete technology to make concrete buis that functions as infiltration wells. Infiltration wells are installed at a number of points in locations where waterlogging often occurs, has a low ground level, and is close to water drains. There are 3 locations that are the main targets for the installation of buis concrete infiltration wells, namely in the area of RT 005, RT 007 and RT 003. The use of lightweight concrete buis Reactive Powder Concrete (RPC) as infiltration wells is intended to withstand soil pressure, considering that buis concrete has a compressive strength of up to 12 MPa then buis concrete is not easily broken. Apart from that, the surface of the concrete buis is made of holes so that the water that enters the buis can easily flow into the ground through the surface of the concrete buis. The function of the infiltration well is to maximize the absorption of rainwater into the ground through holes on the surface of the buis, so that it does not cause puddles after it rains. The depth of installation of infiltration wells ranges from 1.0 m to 70 cm with a tidal distance between wells of 2.0 m. The installation of infiltration wells from Reactive Powder Concrete (RPC) lightweight concrete has a significant impact on puddles after rain in the RW 07 area. The puddle recedes more quickly after the rain subsides than before the installation of infiltration wells.

**Keywords:** rain, puddle, buis, concrete, RPC

### ***ABSTRAK***

Dalam upaya membantu masyarakat mengendalikan genangan air hujan serta mengantisipasi terjadinya banjir di wilayah RW 07 Kelurahan Cipete Kecamatan Pinang Kota Tangerang, Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara mengembangkan teknologi beton ringan *Reactive Powder Concrete* (RPC) untuk membuat buis beton yang berfungsi sebagai sumur resapan. Sumur resapan dipasang pada sejumlah titik dilokasi yang sering terjadi genangan air, memiliki permukaan tanah rendah, dan dekat dengan saluran pembuangan air. Terdapat 3 lokasi yang menjadi target utama pemasangan buis beton sumur resapan yaitu di wilayah RT 005, RT 007 dan RT 003. Penggunaan buis beton ringan *Reactive Powder Concrete* (RPC) sebagai sumur resapan ditujukan untuk menahan daya desak tanah, mengingat buis beton memiliki kuat tekan mencapai 12 MPa maka

buis beton tidak mudah pecah. Selain dari pada itu, pada permukaan buis beton dibuat berlobang-lobang supaya air yang masuk kedalam buis mudah dialirkan kedalam tanah melalui permukaan buis beton. Fungsi dari sumur resapan tersebut adalah memaksimalkan penyerapan air hujan ke tanah melalui lobang-lobang pada permukaan buis, sehingga tidak menimbulkan genangan setelah hujan turun. Kedalaman pemasangan sumur resapan berkisar antara 1,0 m sampai dengan 70 cm dengan jarak pasang antar sumur sebesar 2,0 m. Pemasangan sumur resapan dari buis beton ringan *Reactive Powder Concrete* (RPC) memberikan dampak yang signifikan terhadap genangan air setelah terjadinya hujan di wilayah RW 07. Genangan air menjadi lebih cepat surut setelah hujan reda bila dibandingkan sebelum pemasangan sumur resapan.

**Kata Kunci:** hujan, genangan, buis, beton, RPC

## 1. PENDAHULUAN

Beton merupakan material konstruksi yang digunakan dalam banyak sekali bidang pembangunan. Beton merupakan heterogen dengan kekuatan tekan tinggi dan kekuatan tarik sangat rendah, sehingga dalam aplikasi struktur ditambahkan besi penulangan di dalam beton untuk meningkatkan kekuatan Tarik (Ahn et al, 2016. Sadrekarimi, 2004). Penambahan besi penulangan dalam beton meningkatkan kinerja beton untuk dipergunakan dalam berbagi elemen struktur. Kelemahan yang dihadapi oleh beton normal adalah berat beton itu sendiri. Keterbatasan kekuatan pada beton normal berdampak pada besarnya ukuran elemen struktur untuk memikul beban. Besarnya ukuran elemen struktur berakibat beban mati struktur tersebut menjadi sangat besar (Ahn et al, 2016). Beban mati yang sangat besar mengakibatkan bangunan sangat rawan terhadap beban gempa, walaupun semua standar perhitungan konstruksi telah diterapkan dengan code yang berlaku secara internasional.

*Reactive Powder Concrete* (RPC) menjadi sebuah pilihan yang dapat digunakan untuk menggantikan beton biasa dalam segala hal penggunaan di bidang konstruksi. *Reactive Powder Concrete* (RPC) merupakan salah satu jenis beton tanpa agregat kasar yang sedang dikembangkan dalam beberapa dekade belakangan ini. Merupakan material beton komposit yang memiliki kekuatan dan keuletan tinggi serta porositas rendah (Kushartomo dkk, 2021, 2020, 2019, 2018. Sutandi dkk, 2019. Linggasari dkk, 2018) . RPC tersusun atas semen, air, *silica fume*, tepung kuarsa, pasir kuarsa dan serat baja. Selain komposisi material dan kualitas material penyusun, faktor utama yang menunjang kekuatan RPC adalah volume pori-pori. Jumlah porositas semakin besar maka kekuatannya juga akan semakin rendah. Dengan mengeliminasi agregat kasar seluruh komponen penyusunnya berupa tepung, RPC dapat tersusun secara kompak dan homogen, jauh lebih baik bila dibandingkan dengan beton biasa maupun dengan beton berkinerja tinggi (*high performance concrete*) (Ju et al, 2017).

Penelitian yang dikembangkan oleh Widodo dkk (2018, 2019, 2020, 2021), RPC yang dibuat mampu menghasilkan beton dengan kekuatan diatas 100 MPa dan *modulus rupture* diatas 20 MPa. Dengan sifat mekanik yang sangat baik tersebut, RPC mampu memikul beban yang sangat besar sehingga dapat dibuat untuk memperkecil elemen struktur dan beban mati dapat dikurangi. Penelitian RPC yang dikembangkan oleh Widodo, dkk (2018, 2019, 2020, 2021), menggunakan bahan-bahan lokal artinya semuanya tersedia di Indonesia dengan tujuan untuk mempermudah pengadaan dan keberlanjutannya.

Beton RPC dapat digunakan tidak hanya pada elemen strukur bangunan, namun RPC dapat diaplikasikan dalam berbagai keperluan sesuai dengan kondisi lingkungan dan peruntukannya. Laboratorium Konstruksi dan Teknologi Beton Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara mengembangkan penggunaan RPC untuk membuat panel beton dan buis beton. Pengembangan ini dimaksudkan supaya dapat dimanfaatkan dan diaplikasikan dalam masyarakat guna pembuatan rumah sederhana dan saluran drainase di kota maupun di desa. Mengingat RPC mempunyai sifat mekanik yang sangat baik dari segi kuat tekan dan kuat lentur, namun bila dimanfaatkan sepenuhnya untuk pembuatan panel atau buis akan terjadi over kekuatan. Berdasarkan hal tersebut RPC di kembangkan kearah pembuatan beton ringan berupa panel dan buis beton. Pengembangan RPC kearah beton ringan mempunyai dua keuntungan, pertama kekuatan tekan yang dimiliki masih cukup tinggi yaitu mampu mencapai 12 MPa dan berat jenisnya 1,387 kg/m<sup>3</sup>, sehingga mudah untuk di angkut atau dipindahkan (Ahn et al, 2016. Sadrekarimi, 2004).

Buis beton ringan *Reactive Powder Concrete* (RPC) produksi Laboratorium Konstruksi dan Teknologi Beton Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara, dimanfaatkan oleh warga perumahan Banjar Wijaya RW 007 Kelurahan Cipete, Kecamatan Pinang, Kota Tangerang untuk menangani genangan air di beberapa lokasi setelah hujan reda. Warga perumahan mengalami kesulitan dalam menangani genangan air mengingat drainasi di lingkungan perumahan tidak berfungsi dengan baik. Beberapa upaya yang dilakukan warga untuk menormalisasi drainasi di lingkungan perumahan tidak membuahkan hasil, banyak sekali terjadinya penyumbatan di beberapa lokasi dan sulit untuk dilakukan perbaikan. Diskusi yang dilakukan oleh pengurus RW dan RT setempat dengan tim PKM Universitas Tarumanagara terkait masalah genangan air, menghasilkan solusi penggunaan buis beton ringan *Reactive Powder Concrete* (RPC) produksi Laboratorium Konstruksi dan Teknologi Beton Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara untuk mengatasi genangan air pasca hujan turun.

## 2. METODE PELAKSANAAN PKM

### 2.1. Survey lapangan

Dalam membantu menyelesaikan persoalan warga RW 07 perumahan Banjar Wijaya Kelurahan Cipete, Kecamatan Pinang, Kota Tangerang, tim PKM Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara mengamati lokasi-lokasi yang mengalami genangan setelah hujan reda. Beberapa lokasi yang teramati mengalami genangan ditunjukkan pada **Gambar 1**, berada di wilayah RT 01 sepanjang 100 m, wilayah RT 03 sepanjang 100 m dan wilayah RT 05 sepanjang kurang lebih 20 m. Lama waktu genangan surut pada lokasi-lokasi tersebut bervariasi antara 2 jam sampai 3 jam setelah hujan reda. Lamanya waktu genangan surut sangat mengganggu aktifitas warga dan juga mengakibatkan jalan menjadi cepat rusak.





Proses pembuatan buis beton dilakukan mulai dari pembuatan cetakan yang terbuat dari pipa PVC tipe D, dengan tujuan supaya tidak terjadi deformasi ketika penuangan adukan dalam cetakan, selanjutnya penyiapan material dengan komposisi seperti ditunjukkan dalam **Table 1**. Setelah cetakan dan material siap dilanjutkan dengan proses pencampuran menggunakan mixer tangan dengan kecepatan putar 1000 rpm. Kecepatan putar yang tinggi dimaksudkan untuk memacu kinerja superplasticizer supaya adukan menjadi mudah dituang. Pada saat adukan telah jadi, proses dilanjutkan dengan penuangan dalam cetakan. Sehari setelah pencetakan buis beton yang telah keras dikeluarkan dari cetakan dan direndam dalam air selama 28 hari. Buis beton dirapikan pada bagian ujungnya sebelum dipasang dilapangan. Proses pembuatan buis beton ditunjukkan pada **Gambar 3** berikut ini.



Gambar 3. Proses pembuatan buis beton, a) Pembuatan cetakan, b) persiapan bahan, c) pencampuran, d) pencetakan, e) pemotongan

### 2.3 Pemasangan buis beton

Pemasangan buis beton dilokasi yang terdampak genangan pasca hujan dilakukan bersama-sama masyarakat setempat. Untuk memudahkan pemasangan, dipergunakan peralatan pendukung seperti linggis dan bor tangan. Proses pemasangan dilakukan melalui tahapan persiapan, pengukuran jarak pasang, penggalian lobang dengan cara penggalian permukaan tanah menggunakan linggis kemudian dilanjutkan dengan menggunakan bor tangan.. Setelah lobang terbentuk dengan kedalaman sesuai ukuran buis beton, dilakukan uji coba pemasangan. Bila dirasakan sudah tepat lebar dan kedalamannya kemudian dilanjutkan dengan pemasangan buis beton secara penuh. Proses pemasangan buis beton ditunjukkan pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Proses pemasangan buis beton a) persiapan, b) penentuan jarak, c) penggalian linggis, d) penggalian bor, e) pemasangan, f) hasil akhir pemasangan

Tanah galian lobang dibuang ketempat lapang untuk menimbun bagian yang masih memiliki ketinggian tidak sama seperti ditunjukkan pada **Gambar 5**.



a



b

Gambar 5. Pembuangan tanah galian a) pengangkutan, b) lokasi pembuangan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode dan pelaksanaan kegiatan PKM tersebut diatas terjadi beberapa kegagalan ketika pembuatan buis beton. Kegagalan tersebut terjadi karena jumlah air yang digunakan sebagai bahan pencampur *Reactive Powder Concrete* (RPC) terlalu banyak, sehingga beton ringan RPC menjadi sangat lemah (Widodo dkk, 2021, 2020. Sutandi dkk, 2021). Kegagalan yang kedua terjadi karena jumlah styreofom yang digunakan terlalu sedikit yang berakibat buis beton menjadi terlalu berat. Kegagalan yang ketiga terjadi didasarkan pada disain cetakan yang tidak sempurna. Ketidak sempurnaan disain cetakan tersebut menyulitkan saat pembukaan cetakan, sehingga berakibat buis beton menjadi pecah. Berdasarkan kegagalan-kegagalan tersebut kemudian dilakukan perbaikan campuran dan desain cetakan. Hasil akhir dari perbaikan rencana campuran ditunjukkan pada **Table 1** tersebut diatas dan buis beton yang dihasilkan ditunjukkan pada **Gambar 4b**.

Selama proses pemasangan tidak ditemukan terjadi kendala, mengingat peralatan pendukung dan tenaga kerja yang disiapkan mendukung proses pemasangan, sehingga pemasangan bisa dilakukan secara cepat. Kebersamaan dan antusiasme masyarakat selama pelaksanaan PKM sangat dirasakan, hal ini dapat dilihat dari banyaknya warga yang turut membantu selama proses pemasangan seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 5**.

Pemasangan buis beton *Reactive Powder Concrete* (RPC) sebagai lubang resapan dapat bekerja secara maksimal apabila dalam perencanaan pemasangannya benar-benar dilakukan perhitungan secara baik. Fungsi dari lubang resapan adalah mengalirkan air hujan yang jatuh ke lahan langsung diresapkan kedalam tanah (Ichsan dkk, 2018. Juliandi, 2013.,Yohana dkk, 2017). Jumlah titik lubang yang dibuat sangat ditentukan berdasarkan luas lahan sebagai daerah tangkapan air hujan dan intensitas curah hujan yang terjadi sepanjang tahun. Apabila jumlah titik lubang sebanding dengan luas lahan dan intensitas curah hujan maka lubang resapan akan mampu mengalirkan air dipermukaan tanah langsung kedalam tanah secara cepat (Ichsan dkk, 2018. Juliandi, 2013.,Yohana dkk, 2017). Dengan pemasangan lubang resapan tersebut air hujan tidak langsung mengalir keselokan dan kesungai namun mengalir kedalam tanah, hal ini membantu memperbaiki cadangan air tanah. Beberapa keuntungan pemasangan lubang resapan buis beton ringan *Reactive Powder Concrete* (RPC) adalah penempatannya fleksibel, tidak mengganggu fungsi lahan, pembuatannya relative cepat, bebas perawatan, berdaya guna lama dan kuat

(Ichsan dkk, 2018. Juliandi, 2013.,Yohana dkk, 2017. Widodo dkk, 2019). Hasil pengamatan yang dilakukan pada lokasi pemasangan lubang resapan pasca hujan, memperlihatkan kondisi lahan yang kering, menandakan lubang resapan berfungsi dengan baik seperti diperlihatkan pada **Gambar 6** berikut.



Gambar 6. Kondisi lahan dengan lubang resapan pasca hujan

Antusiasme warga juga ditunjukkan ketika serah terima produk PKM dari tim Universitas Tarumanagara seperti ditunjukkan pada **Gambar 7**. Warga sangat berterimakasih kepada tim PKM Universitas Tarumanagara yang telah membantu mengatasi masalah genang di lingkungan Perumahan banjar Wijaya RW 07 Kelurahan Cipete kecamatan Pinang Kota Tangerang. Apresiasi warga sangat besar terlebih dengan pembuktian hasil pemasangan buis beton sebagai sumur resapan berhasil dibuktikan pasca hujan seperti diperlihatkan pada **Gambar 6**.



a



b

Gambar 7. Serah terima dengan pengurus RT 05 a) persiapan b) pelaksanaan serah terima

#### 4. KESIMPULAN

Buis beton ringan *Reactive Powder Concrete* (RPC) sebagai lubang resapan dapat dimanfaatkan untuk mengurangi genangan air hujan, menangani limbah organik, meningkatkan kesehatan tanah, menambah penghijauan di halaman rumah. Pembuatan lubang resapan buis beton ringan *Reactive Powder Concrete* (RPC) harus di desain dari segi komposisi campuran, dan dimensi lubang. Jumlah lubang resapan biopori sangat tergantung pada intensitas hujan, luas bidang kedap, dan laju resapan air pada setiap lubang yang dipengauhi oleh dimensi lubang. Letak lubang resapan berada pada daerah luasan bidang kedap. Apabila pembuatan lubang resapan ini didesain dengan baik maka penyerapan air oleh tanah akan maksimal, sehingga pemanfaatan lubang resapan buis beton ringan *Reactive Powder Concrete* (RPC) akan sangat membantu mengurangi genangan air.

#### Ucapan terimakasih

Tim PKM Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Tarumanagara yang telah membiayai dan mendukung pelaksanaan PKM. Tim juga mengucapkan terimakasih kepada pengurus RW 007, pengurus RT 001, RT 003, RT 005 dan seluruh warga perumahan Banjar Wijaya Kelurahan Cipete Kecamatan Pinang Kota Tangerang. Antusiasme dan penerimaan yang baik dari warga menjadikan kegiatan PKM dapat berjalan dengan baik dan membuahkan hasil yang bermanfaat bagi warga.

#### REFERENSI

- Ahn, Y. B., Jang, J.G., Lee, H.K. (2016). “ Mechanical Properties Of Lightweight Concrete Made With Coal Ashes After Exposure To Elevated Temperatures”, *Cement and Concrete Composite*, 72, 27-38.
- Ichsan, I., Hulalata, Z. S. (2018). “Analisa Penerapan Resapan Biopori Pada Kawasan Rawan Bujur Di kecamatan telaga Biru”, *Gorontalo Journal of Infrastructure and Science Engineering*, 1(1), 33-46.
- Ju, Y., Tian, K., Liu, H., Reinhardt, H. W., Wang, L. (2017). “Experimental investigation of the effect of silica fume on the thermal spalling of reactive powder concrete”*Construction and Building materials*, 155, 571-583.
- Juliandari, M. (2013). “Efektifitas Lubang Resapan Bopori Terhadap Laju Resapan (Infiltrasi)”, *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. 1(1), 1-10.
- Kushartomo, W., Linggarsi, D., Sutandi, A. (2020). “Efek Ukuran Butiran Maksimum terhadap Nilai Modulus of Rupture Reactive Powder Concrete “, *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 26 (1), 1-8.
- Kushartomo, W., Octavivia. (2019). “Durability of Reacyive Powder Concrete”, *The First International Conference of Construction, Infrastructure, and Materials (ICCIM 2019)*, Jakarta, 16-17 Juli 2019.
- Kushartomo, W., Sari, D. P., Sutandi, A. (2018). “Sifat Mekanis beton Normal dengan Campuran Tepung Marmer “, *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 24 (1), 71-78.
- Kushartomo, W., Sutandi, A., Linggarsi, D. (2020). “Memperkirakan Perbandingan kadar Air Semen Pada Beton Keras“, *Jurnal Muara, Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Kesehatan*, 4 (1), 177-186.

- Kushartomo, W., Wiyanto, H., Christianto, D. (2021). "Effect of Cement–Water Ratio on the Mechanical Properties of Reactive Powder Concrete with Marble Powder as Constituent Material", The Second International Conference of Construction, Infrastructure, and Materials (ICCIM 2021), Jakarta, 26 Juli 2021, 177-186.
- Kushartomo, W., Wiyanto, H., Christianto, D. (2021). "Increasing The Calcium Silicate Hydrate Amount In Reactive Powder Concrete Using Marble Powder", *Spektra*, 6 (1), 25-35.
- Linggasari, D., Sutandi, A., Kushartomo, W. (2018). "Pengaruh Tepung Marmer terhadap Sifat Mekanik Reactive Powder Concrete ", *Jurnal Muara, Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Kesehatan*, 2 (2), 541-548.
- Sadrekarimi, A. (2004). "Development of a Light Weight Reactive Powder Concrete", *Jornal of Advanced Concrete Technology*, 2(3), 409-417
- Sutandi, A., Kushartomo, W. (2019). "Pengaruh Ukuran Butiran Maksimum Terhadap Kuat Tekan Reactive Powder Concrete ", *Jurnal Muara, Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Kesehatan*, 3 (1), 161-169.
- Yohana, C., Griandini, D., Muzambeq, S. (2017). "Penerapan Pembuatan Teknik Lubang Biopori Resapan Sebagai Upaya Pengendalian Banjir", *jurnal pemberdayaan Masyarakat Madani*, 1(2), 296-308.

## Lampiran 4. Luaran Tambahan

  
**REPUBLIK INDONESIA**  
**KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA**

# SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202252570, 11 Agustus 2022

**Pencipta**

Nama : **Widodo Kushartomo**  
Alamat : Banjar Wijaya Blok B 55 No21 RT005 RW007 Kelurahan Cipete Kecamatan Pinang Kota Tangerang, Tangerang, BANTEN, 15142  
Kewarganegaraan : Indonesia

**Pemegang Hak Cipta**

Nama : **Widodo Kushartomo**  
Alamat : Banjar Wijaya Blok B 55 No21 RT005 RW007 Kelurahan Cipete Kecamatan Pinang Kota Tangerang, Tangerang, BANTEN, 15142  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Jenis Ciptaan : **Karya Tulis**  
Judul Ciptaan : **APLIKASI TEKNOLOGI REACTIVE POWDER CONCRETE UNTUK MEMBUAT BUIS BETON DRAINASE GUNA MENGATASI GENANGAN AIR DI PERUMAHAN BANJAR WIJAYA TANGERANG**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 1 Agustus 2022, di Jakarta

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000368303

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.  
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia  
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual  
u.b.  
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

  
Anggoro Dasananto  
NIP.196412081991031002



Disclaimer:  
Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

