



Lulusan Terbaik Teknik Sipil Teliti Bakteri *Bacillus* *Subtilis* Alternatif Atasi Keretakan pada Mortar

Riska Nanda Sintya Dewi wisudawan terbaik Teknik Sipil S-1, FTSP, ITN Malang, pada wisuda ke-71 periode 1 tahun 2024. (Foto: Aqil/Humas ITN Malang)

Malang, [ITN.AC.ID](https://www.itn.ac.id) – Perkembangan infrastruktur pada berbagai sektor tentunya berdampak positif bagi kehidupan masyarakat dan perekonomian. Pembangunan infrastruktur di Indonesia saat ini didominasi penggunaan beton pada konstruksi utamanya. Selain beton, elemen yang penting dalam konstruksi bangunan adalah mortar. Mortar merupakan pasta dari campuran semen, pasir, dan air yang berguna untuk mengikat, mengisi, dan menutup celah yang tidak beraturan seperti unit batu, batu bata, dan beton.

Namun sayangnya kerusakan akibat pembebanan pada pori-pori mortar atau sering disebut dengan istilah retak rambut (micro crack) kadang terjadi. Micro crack memiliki dimensi yang sangat kecil, secara umum tidak dianggap berbahaya. Seiring waktu perubahan dimensi micro crack dapat mengakibatkan kegagalan struktur bangunan akibat dimensi keretakan yang

semakin luas.

Seiring dengan perkembangan inovasi salah satu yang dilakukan untuk mengatasi keretakan adalah menggunakan *self healing*. Merupakan pemulihan keretakan mortar dengan memanfaatkan bakteri sebagai agen pemulihan diri secara mandiri menggunakan takaran tertentu.

Inovasi inilah yang dilakukan oleh Riska Nanda Sintya Dewi mahasiswa Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP), Institut Teknologi Nasional Malang (ITN Malang). Dalam *self healing* Riska menggunakan spesies bakteri *Bacillus Subtilis*. Mengingat penelitian yang dilakukannya lintas prodi, maka dosen pembimbingnya selain Ir. Ester Priskasari, MT., dari teknik sipil, juga ada Dra. Siswi Astuti, M.P.d., dari Prodi Teknik Kimia, FTI, ITN Malang. Skripsinya yang berjudul “Analisis Penggunaan Bakteri *Bacillus Subtilis* Terhadap Mortar dalam Kemampuan Pulih Mandiri (Self Healing)” melengkapi prestasinya sebagai wisudawan terbaik teknik sipil pada wisuda ke-71 periode 1 tahun 2024 ITN Malang.

“Pencampuran mikroba dalam proses pembuatan mortar juga dapat menambah kuat tekan mortar, dengan cara mikroba menghasilkan zat kapur untuk menutup pori-pori yang ada di dalam mortar sehingga beton menjadi lebih kuat dan padat,” katanya. Zat kapur sendiri menjadi bahan utama pembuatan semen.

Pemilik IPK 3,62 ini mengatakan, sesuai penelitian terdahulu *Bacillus Subtilis* merupakan bakteri dengan golongan mesofil, yang mampu hidup dan tumbuh pada suhu 10oC-47oC. *Bacillus Subtilis* juga telah berevolusi sehingga dapat hidup walaupun di bawah kondisi keras dan lebih cepat mendapatkan perlindungan terhadap situasi. Bakteri *Bacillus Subtilis* memiliki sistem pertahanan diri yang kuat dengan membentuk endospora yang dapat tahan pada kondisi lingkungan yang ekstrem. Endospora ini memberikan kemampuan proteksi diri yang dapat mentolerir faktor lingkungan seperti panas, asam, basa

dan garam dalam jangka waktu yang lama sehingga cocok untuk menjadi bahan tambah pada mortar.

“Secara singkat pembuatan mortar pada penelitian ini sama dengan pembuatan mortar pada umumnya. Bedanya hanya pada saat pencampuran antara pasir, air, dan semen dilakukan penambahan bakteri *Bacillus Subtilis* dan komponen tambahan dalam bentuk cair. Lalu dilakukan flow test setelah itu dicetak dan dilakukan pengamatan,” jelas dara kelahiran Pare, Kabupaten Kediri ini.

Baca juga : [Alumni ITN Malang Beri Motivasi Lulusan Studi Lanjut dan Kerja di Perusahaan](#)

Seperti pada tujuan penelitian adalah untuk analisis perkembangan *self healing* pada micro crack dengan adanya penambahan bakteri *Bacillus Subtilis* dan komponen pendukungnya mortar. Persentase optimum campuran bakteri dan pengaruh penambahan bakteri terhadap penutupan retak. Maka, perubahan penutupan micro crack terhadap *self healing* dengan penambahan bakteri *Bacillus Subtilis* dan komponen pendukung terhadap micro crack penutupan *self healing* mortar dapat mempengaruhi lama kering mortar.



Riska Nanda Sintya Dewi sedang melakukan penelitian di laboratorium. (Foto: istimewa)

Benda uji dengan waktu kering (*setting time*) terjadi pada hari ke 7 pasca lepas dari mold. Untuk *setting time* tercepat terjadi pada komposisi 50 persen bakteri + air yaitu 5 hari. Sedangkan *setting time* terlama terjadi pada benda uji komponen 75 persen - ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) pada hari ke 12. Hal ini disebabkan karena setiap campuran benda uji memiliki kandungan yang berbeda.

Analisis pengamatan proses penutupan retak dengan perlakuan spray di hari ke 14, 21, dan 28 hari menunjukkan bahwa terjadi penutupan pada benda uji komposisi 75 persen dapat dilihat secara visual. Untuk benda uji tanpa perlakuan tidak ada yang mengalami penutupan retak serabut (*micro crack*) secara mandiri (*self healing*).

“Prosentase optimum bakteri *Bacillus Subtilis* berada pada komposisi benda uji 75 persen lengkap dengan banyak bakteri yang digunakan adalah 52,785 dengan komponen tambahan sama banyak dengan bakteri. Penentuan prosentase ini dipilih karena hasil penelitian dan dibuktikan oleh pengamatan visual,” bebernnya.

Untuk mendapatkan hasil terbaik maka penelitian perlu dilakukan dengan rentang waktu yang lebih lama sehingga dapat membantu dalam dunia teknik sipil. Harapan dari penelitian ini dapat menghasilkan solusi perbaikan retak secara mandiri. Dengan begitu dapat menjadikan alternatif perbaikan secara ekonomis dan ramah lingkungan.

Sebagai anak buruh tani dari pasangan M. Mujib, dan Purwanti, Riska sebelumnya tidak ada ekspektasi menjadi lulusan terbaik teknik sipil. Ia kuliah dengan beasiswa KIP-Kuliah, merupakan bantuan biaya pendidikan dari pemerintah. Sehingga dalam pikirannya hanya fokus kuliah, menambah ilmu dan pengalaman, serta berorganisasi untuk membentuk mental. Menurutnya nilai hanyalah bonus. Keberhasilannya tidak lepas dari peran dosen, sivitas teknik sipil dan teman-teman yang membantu.

“KIP Kuliah bagi saya sangat membantu. Meskipun untuk biaya UKT dari pemerintah yang dibayarkan ke ITN kurang, kami tidak ada potongan lagi untuk menambah pembayaran UKT tersebut. Dengan adanya KIP kuliah saya bisa menyelesaikan kuliah lebih cepat satu semester dari batas umum untuk lulus,” ungkap Riska yang berhasil menyelesaikan waktu studi 3,5 tahun.

Baca juga : [Awalnya Iseng Daftar Lomba, Tim Spectra Wibowo Masuk 5 Besar Kompetisi Bangunan Tahan Gempa](#)

Dengan keterbatasan ekonomi Riska menutupi biaya hidup selama di Malang dengan bekerja freelance. Ia pernah bekerja sebagai tutor privat Matematika untuk SMP selama tiga tahun (bimbel dan non bimbel), pernah bekerja sebagai barista di area Jalan Suhat Kota Malang, dan sempat bekerja selama satu bulan

sebagai driver Shoppe Food.

“Selama kuliah baik makan, kos, dan kebutuhan kuliah saya tanggung sendiri. Sese kali saja dibantu orang tua. Keterbatasan ekonomi membuat saya harus bisa membagi waktu antara kuliah dan kerja. Alhamdulillah sebelum lulus saya sudah bekerja di perusahaan kontraktor yang bergerak di bidang perbaikan dan rehabilitasi jalan dan jembatan,” tuntasnya. (Mita Erminasari/Humas ITN Malang)



Putra Banyuwangi Desain Pusat Oleh-oleh Berkonsep Arsitektur Neo Vernakular

Achmad Ubaidillah, lulusan terbaik Prodi Arsitektur S-1, FTSP, ITN Malang pada wisuda ke-71 periode I tahun 2024. (Foto: Aqil/Humas ITN Malang)

Malang, [ITN.AC.ID](https://itn.ac.id) – Banyuwangi. Kabupaten di ujung timur Pulau Jawa ini selain terkenal dengan keelokan alamnya juga terkenal dengan Tari Gandrung. Jadi tepatlah jika Banyuwangi mendapat julukan Kota Gandrung, yang sekaligus sebagai maskot Kabupaten Banyuwangi. Banyuwangi juga memiliki banyak warisan seni, tradisi, dan adat budaya. Cagar Alam Kawah Ijen, dan Taman

Nasional Alas Purwo melengkapi keindahan pantai sebagai wisata alam Banyuwangi. Puluhan destinasi wisata baik alam dan budaya ini menjadikan Banyuwangi dijuluki pula dengan “Kota Seribu Destinasi”.

Banyaknya destinasi wisata tentu menyedot kedatangan wisatawan baik lokal maupun mancanegara. Tak lengkap rasanya berwisata tanpa membawa oleh-oleh khas Banyuwangi. Mulai kaos, souvenir, camilan, hingga kuliner. Cendera mata khas Banyuwangi antara lain: udeng khas Suku Osing, kain batik gajah oling, kerajinan belerang, kerajinan rotan, kerajinan bambu, kerajinan batok kelapa, kerajinan kerang, miniatur barong, miniatur gandrung, dan miniatur objek-objek wisata yang ada di Banyuwangi. Tentunya butuh tempat yang nyaman, aman, serta mampu menampung oleh-oleh yang lengkap.

Peluang inilah yang menginspirasi Achmad Ubaidillah, lulusan terbaik Prodi Arsitektur S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP), Institut Teknologi Nasional Malang (ITN Malang) untuk mendesain pusat oleh-oleh cendera mata di Banyuwangi. Ubay panggilan akrab Achmad Ubaidillah menuangkan idenya dalam tugas skripsi yang dibimbing oleh Dr. Ir. Ar. Breeze Marinka, MSA., IAI., AA, dan Sri Winarni, ST., MT. Ia ikut diwisuda pada wisuda ke-71, periode 1 tahun 2024.

Baca juga : [Aksi Cap Tangan Lengkapi Mural Karya Mahasiswa Arsitektur ITN Malang](#)

“Banyuwangi masih belum mempunyai tempat untuk mewadahi semua oleh-oleh cendera mata yang beraneka ragam tersebut. Maka perlu adanya bangunan pusat oleh-oleh cendera mata yang dibangun di kawasan strategis dan mudah dijangkau. Yaitu di depan Kawasan wisata Taman Blambangan. Kawasan ini juga menjadi jalur menuju ke beberapa tempat wisata lainnya. Salah satunya wisata Pantai Boom Marina,” kata pemilik IPK 3,30 ini.

Ubay mengangkat pusat oleh-oleh cendera mata di Banyuwangi dengan tema Arsitektur Neo Vernakular. Menurutnya di era

kekinian arsitektur vernakular dianggap kuno, dan tidak menarik. Sehingga diperlukannya suatu bangunan dengan gaya vernakular, namun tetap terdapat sentuhan modern agar tetap menarik. Arsitektur Neo Vernakular interpretasi dari arsitektur vernakular yang disatu padukan dengan gaya arsitektur modern. Arsitektur vernakular sendiri merupakan gaya arsitektur yang disesuaikan dengan kondisi lingkungan setempat (adat).



Desain pusat oleh-oleh khas Banyuwangi berkonsep arsitektur neo vernakular karya mahasiswa ITN Malang.

“Pada perancangan pusat oleh-oleh cendera mata di Banyuwangi saya mengangkat tema Arsitektur Neo Vernakular dengan tujuan untuk melestarikan bentuk atau gaya arsitektur khas daerah Banyuwangi. Seperti menerapkan bangunan rumah adat Suku Osing Banyuwangi,” katanya.

Pada desainnya, Ubay menerapkan tiga unsur utama, yakni penerapan zonasi, desain, serta struktur dan materi. Penerapan zonasi pada pusat oleh-oleh terbagi dalam dua ruang galeri pameran, dua ruang workshop, satu ruang display terbuka, dan retail. Serta dilengkapi tujuh stand retail dan enam stand kios sentra kuliner. Bangunan ini mempunyai keistimewaan point

of interest dari depan perempatan dengan mengadaptasi bangunan rumah adat Suku Osing Banyuwangi. Desain bertema Arsitektur Neo Vernakular yang merupakan pembaharuan dari tema arsitektur tradisional/vernakular ini dapat menjaga kearifan lokal arsitektur rumah Osing Banyuwangi.

“Untuk struktur utama menggunakan struktur rangka yang membentuk grid struktur. Kolom balok berbahan baja wf yang dilapisi oleh material pvc motif kayu, sehingga tetap mempertahankan desain rumah Osing yang memiliki konstruksi dari material kayu. Sementara struktur bawah menggunakan pondasi foot plat beton, sehingga pemilihan bahan modern akan menjadikan umur bangunan lebih tahan lama. Material baja dipilih karena memiliki sifat yang kuat dan kokoh,” beber putra pasangan Arief Rahman Hakim, dan Nur Azizah ini.

Baca juga : [Dosen ITN Malang Dampingi Dusun Santrean Kota Batu, Wujudkan Rosella Sebagai Komoditas Unggulan](#)

Menjadi lulusan terbaik arsitektur tidaklah mudah bagi Ubay. Putra Banyuwangi ini pada waktu pandemi Covid-19 pernah mengalami fase dimana nilainya sempat turun. Sistem perkuliahan online sempat menghambat proses perkuliahan dan pengumpulan tugas. Hingga akhirnya ia harus mengulang kembali di semester pendek. Namun begitu, dalam mengasah skill mendesain terus ia dilakukan.

“Selama kuliah di ITN Malang saya menyambi freelance dengan mendesain rumah. Bahkan mendesain ini sudah saya lakukan semenjak di bangku SMK. Untuk menyalurkan bakat dan minat serta mengasah skill,” tuntasnya. (Mita Erminasari/Humas ITN Malang)