

Aplikasi Teknologi Ramah Lingkungan dari Bahan Organik dan Anorganik untuk Material Tahan Gempa dengan Pendekatan Pembelajaran

Amir Mukhlis^{1*}, Fita Nelyza², Ruslaini², Farah Ukhtia², Jaruzi Alberi²

¹Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Iskandar Muda, Kota Banda Aceh, Indonesia

²Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Iskandar Muda, Kota Banda Aceh, Indonesia

Email: ^{1*}amirmukhlis@hotmail.com, ^{2,4}fitanelyza.chemistry@gmail.com, ^{3,5}rosenandajoel@yahoo.co.id
(* : coresponding author)

Abstrak–Masalah pada pengabdian kepada masyarakat ini adalah lokasi mitra pelaksanaan berada pada wilayah rawan bencana sehingga mitra akan rentan mendapatkan bencana. Selain itu, mitra perlu mendapatkan dukungan dalam proses pembelajaran. Mitra juga belum memiliki kemampuan yang mumpuni dalam pendekatan pembelajaran sehingga hal ini perlu diberikan solusinya. Tujuan dari program kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk memberikan solusi kepada mitra terhadap bencana melalui penggunaan material ramah lingkungan dari bahan organik dan anorganik dan memberikan penguatan pendekatan pembelajaran sehingga mitra akan dapat menghadapi masalahnya dengan IPTEK yang telah dibekali oleh pelaksana program. Untuk itu, solusi yang diberikan adalah memberikan pengetahuan tentang aplikasi teknologi ramah lingkungan di bidang konstruksi berupa campuran beton organik dan beton anorganik dan pemberian pemahaman terhadap pendekatan pembelajaran. Pada kegiatan ini, dihasilkan komponen bangunan berupa lantai beton yang berasal dari limbah organik dan anorganik, dan beberapa pendekatan pembelajaran.

Kata Kunci: Beton; Hijau; Limbah; Pendekatan; Pembelajaran

Abstract– The problem of this community service is that the location of the partner activity is in a disaster-prone area so that the partner will be vulnerable to disaster. Apart from that, partners need to get support in the learning process. Partners also do not have adequate skills in learning approaches so this needs to be provided with a solution. The aim of this community service activity program is to provide partners with solutions to disasters through the use of environmentally friendly materials from organic and inorganic materials and provide a strengthening learning approach so that partners will be able to solve their problems with the science and technology that has been provided by program executor. For this reason, the solution provided is to provide knowledge about the application of environmentally friendly technology in the construction sector in the form of a mixture of organic concrete and inorganic concrete and provide an understanding of learning approaches. In this activity, building components are produced in the form of concrete floors derived from organic and inorganic waste, with several learning approaches.

Keywords: Concrete; Green; Waste; Approach; Learning

1. PENDAHULUAN

Mitra yang diikutsertakan dalam kegiatan ini adalah Sekolah Dasar Negeri Lamteungoh, Gampong Lamteungoh, Kecamatan Ingin Jaya, Kabupaten Aceh Besar, jumlah anggota mitra adalah 20 orang. Sekolah ini merupakan salah satu lembaga pendidikan tingkat dasar yang juga terdampak oleh bencana gempa bumi dan tsunami pada 26 Desember 2004. Dengan terjadinya bencana tersebut telah menghancurkan sarana prasarana dan mengakibatkan korban jiwa. Pasca gempa dan tsunami tahun 2004, telah dilakukan rehabilitasi dan rekonstruksi di Aceh dari berbagai sumber dana baik yang berasal dari dalam negeri, maupun dari luar negeri. Di dunia pendidikan, guru merupakan salah satu ujung tombak penggerak bagi pembangunan peradaban manusia. Salah satu masalah yang dihadapi oleh mitra adalah masalah di bidang konstruksi dan masalah di bidang pendidikan. Di bidang konstruksi, berdasarkan pengamatan ternyata struktur bangunan yang ada pada mitra masih ditemukan struktur yang rawan akan rusak ketika mengalami gempa. Hal ini terlihat dari bagian elemen bangunan yang keropos dan mengalami keretakan. Hal ini menjadi momok karena bila dibiarkan saja akan mengakibatkan kerugian fisik. Di bidang pendidikan, ternyata tenaga pendidik di sekolah masih terdapat sejumlah guru yang belum dapat menguasai pendekatan pengajaran. Kondisi bangunan pada saat ini, masih banyak yang perlu dievaluasi kembali dan mitra masih belum dapat mengetahui secara mendalam mengenai terhadap campuran beton yang sesuai sehingga dapat mengurangi kuat tekan beton rencana. Untuk pendidikan, mitra yang berprofesi sebagai guru masih memerlukan tambahan pengetahuan mengenai pendekatan pengajaran.

Dari berbagai masalah yang dihadapi oleh mitra, maka permasalahan prioritas pada program kegiatan ini terdiri dari dua permasalahan prioritas, yaitu prioritas masalah bencana dan prioritas masalah pendidikan. Kedua masalah ini merupakan prioritas yang akan dipecahkan dengan memberikan solusinya dari pelaksana kepada mitra.

Pada prioritas masalah bencana, lokasi mitra merupakan lokasi yang rentan dengan bencana gempa bumi dan juga tsunami. Untuk itu, hal ini menjadi perhatian yang penuh agar mitra perlu diberikan IPTEK yang dapat mengamankan mitra dari kerentanan ini. Gempa bumi yang berbahaya akan dapat mengakibatkan korban materi

dan jiwa. Dari segi materi, bangunan yang rusak akibat gempa akan merugikan bagi penggunanya sendiri karena kerusakan bangunan juga mengakibatkan kerugian dana berdasarkan nilai bangunan yang mengalami kerusakannya. Saat ini mitra belum mampu untuk menghasilkan salah satu komponen bangunan yang baik untuk beban gempa.

Pada prioritas masalah pendidikan, anggota mitra yang berprofesi sebagai guru masih belum dapat menjalankan pengajarannya dengan luwes karena metode yang digunakan dalam proses pengajarannya masih menggunakan metode yang monoton. Sementara itu, tidak semua proses pengajaran hanya menggunakan satu metode tunggal saja. Bila proses belajar-mengajar (PBM) ini tidak dapat berjalan dengan baik, maka akan mengakibatkan para peserta didik tidak dapat menyerap materi yang diberikan kepadanya. Dengan akibat ini juga menjadi salah satu penyebab Aceh menjadi provinsi yang menjadi urutan paling belakang dalam urutan pendidikan di tingkat nasional. Beberapa anggota mitra hanya memiliki 1 pendekatan pembelajaran sehingga dapat menyebabkan kebosanan bagi peserta didik mitra.

Tujuan dari diadakannya program kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk memberikan pengetahuan mitra mengenai campuran beton sehingga dapat membuat beton yang sesuai dengan kuat tekan rencana bagi yang berprofesi di bidang infrastruktur dan memberikan pengetahuan mitra mengenai pendekatan pembelajaran bagi yang berprofesi sebagai guru sehingga mitra dapat memberikan transfer ilmunya kepada para peserta didik di lokasi tugas masing-masing.

Fokus pengabdian yang ditentukan pada program ini adalah dua fokus pengabdian. Fokus yang pertama, pada prioritas masalah bencana, diselenggarakan program kegiatan berupa pembuatan beton organik dan anorganik sebagai material tahan gempa. Fokus yang kedua, pada prioritas masalah pendidikan, diselenggarakan program kegiatan berupa pendekatan pembelajaran.

2. METODE PELAKSANAAN

Berdasarkan prioritas masalah yang dihadapi oleh mitra, maka diberikan sejumlah solusi permasalahan, Solusi terhadap prioritas masalah bencana, mitra akan diberikan transfer IPTEK tentang aplikasi teknologi ramah lingkungan di bidang konstruksi berupa campuran beton organik dan beton anorganik.

Target yang ditentukan dari solusi ini adalah pada akhir kegiatan, mitra akan mampu membuat campuran beton organik dan beton anorganik secara mandiri, dengan proporsi kuantitas material yang digunakan, terdiri dari penggunaan material semen, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil dan bahan limbah pilihan), beserta air yang digunakan. Selain itu juga, mitra diberikan pengetahuan mengenai perawatannya sampai umur beton telah mencapai pada umur 28 hari.

Solusi terhadap prioritas masalah pendidikan, mitra akan diberikan transfer IPTEK tentang pendekatan pembelajaran. Target yang ditentukan dari solusi ini adalah pada akhir kegiatan, mitra akan mampu melaksanakan kegiatan pengajaran dengan pendekatan pembelajaran yang telah diberikan IPTEK kepadanya. Beberapa yang mungkin dapat digunakan adalah pendekatan sains teknologi masyarakat, pendekatan lingkungan, pendekatan pemecahan masalah, pendekatan keterampilan proses, pendekatan interaktif, dan pendekatan nilai.

Indikator capaian dari target ini adalah akan dihasilkannya kemampuan minimal sebanyak 2 pendekatan pengajaran bagi mitra. Hasil riset tim pengusul yang berhubungan dengan program pengabdian ini adalah riset mengenai material ramah lingkungan dan pendekatan pembelajaran. Kedua riset ini merupakan pendukung berdasarkan latar belakang keilmuan dari pengusul itu sendiri.

Riset mengenai material ramah lingkungan oleh tim pengusul berupa riset pada beton agregat baru. Riset awal adalah riset beton yang menggunakan cangkang tiram, kajian ini dilakukan dengan mengganti semen sebagai bahan pengikat pada beton dengan sejumlah persentase tertentu yang dapat meningkatkan mutu beton. Selain itu juga, kajian mengenai bahan kayu telah diujikan oleh Mukhlis (2020 dan 2021), kayu juga memiliki kuat tekan yang digunakan sebagai material bangunan, hal ini ditunjukkan dengan selama ini material kayu digunakan pada bangunan. Pada kajian beton yang menggunakan material tulang sebagai agregatnya dalam kajian Mukhlis (2020), material tulang juga memiliki kuat tekan yang setara dengan beton normal. Bangunan pada awalnya didesain agar dapat menahan beban yang diberikan, namun bangunan tersebut memiliki kemampuan untuk menahan tegangan dan perpindahan yang ada selama strukturnya masih menerima di bawah batas kemampuannya (Mukhlis dan Agustiar, 2021). Kajian dengan abu cangkang juga telah dilakukan oleh Mukhlis, dkk. (2022), dan dihasilkan bahwa dalam kajian tersebut diperoleh kuat tekan dan kuat tarik yang sama dengan kekuatan yang dimiliki oleh beton normal.

Pada kajian yang dilakukan oleh Ruslaini, Djufri & Rahmatan (2017), diperoleh hasil bahwa dengan pendekatan pembelajaran akan dapat menghasilkan perubahan tindakan bagi peserta didik. Kajian ini mengenai kepedulian terhadap lingkungan pada peserta didik melalui pengembangan model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) materi Pencemaran Lingkungan. Pada model pembelajaran ini menghasilkan peningkatan tindakan peduli peserta didik terhadap pencemaran lingkungan. Kajian yang sama oleh Ruslaini (2017) dengan Pengembangan Model Pembelajaran PBI yang diterapkan dapat meningkatkan perubahan sikap dan tindakan

peduli peserta didik terhadap lingkungan. Pada kajian yang lain oleh Kurniasari, Ruslaini, & Mahyar, H., (2021) mengenai penggunaan limbah styrofoam untuk pengganti Aspal Penetrasi 60/70 pada lapisan aspal beton dengan metode pencampuran basah dan kering dihasilkan bahwa dengan metode pencampuran basah yang memenuhi adalah dengan jumlah aspal 5,50% dan styrofoam 12%, serta nilai stabilitas 1.000,52 kg. Sementara itu metode pencampuran yang memenuhi adalah yang jumlah aspalnya 5% dan styrofoam 15%, serta nilai stabilitas 1.623,40 kg.

Kajian metode pembelajaran oleh Nelyza, dkk. (2015), mengenai model discovery learning terhadap keterampilan proses sains (KPS), sikap sosial, dan respons peserta didik pada materi laju reaksi. Dengan uji statistik didapat bahwa implementasi model discovery learning dapat meningkatkan KPS peserta didik secara signifikan. Dari hasil disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model discovery learning dapat meningkatkan KPS, sikap sosial, dan peserta didik memberikan respons positif. Kajian oleh Nelyza, dkk. (2021) tentang pengaruh pendekatan model inquiry dalam meningkatkan kondisi peserta didik. Dari hasil tersebut, pendekatan model inquiry dapat mempengaruhi aspek kognitif siswa. Nelyza, dkk. (2022) juga telah melakukan kajian penerapan active learning yang menghasilkan peningkatan pembelajaran. Kajian oleh Nelyza (2022) bahwa penerapan model pembelajaran inquiry terbimbing pada materi pecahan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Kajian terbaru oleh Martines, Ruslaini, dan Nelyza (2023) mengenai pengaruh implementasi pembelajaran menggunakan geoboard melalui pendekatan open-ended terhadap perolehan dan peningkatan kemampuan eksplorasi matematika diperoleh hasil bahwa implementasi pembelajaran menggunakan media geoboard dengan pendekatan open-ended berpengaruh secara signifikan terhadap perolehan dan peningkatan kemampuan eksplorasi matematis siswa.

Pengabdian Masyarakat ini telah dilaksanakan pada tanggal 19 Agustus 2023 sampai dengan 25 Agustus 2023 di Sekolah Dasar Negeri Lamteungoh, Gampong Lamteungoh, Kecamatan Ingin Jaya, Kabupaten Aceh Besar. Pada metode pelaksanaan, terdiri dari tahapan persiapan, pembekalan, implementasi penanganan dan daur ulang limbah, dan implementasi pembuatan beton limbah.

2.1 Persiapan

Berdasarkan rencana yang disusun pada kegiatan, maka tahap awal dari pelaksanaan program ini adalah tahapan persiapan. Pada tahapan persiapan ini, akan dilakukan pemetaan kebutuhan yang akan digunakan untuk pelaksanaan di lokasi kegiatan. Pelaksana akan melakukan komunikasi dengan mitra dan memberikan rencana kegiatan yang akan diberikan, termasuk rencana yang telah disusun sebelumnya. Dengan kesepakatan pelaksanaan kegiatan tersebut, maka pelaksana akan membuat detail pelaksanaan kegiatan program, dan juga menentukan waktu dan tempat yang tepat untuk dilaksanakan. Pada persiapan ini, akan dilakukan observasi di lapangan untuk meninjau kondisi yang aktual di lapangan sebelum kegiatannya dimulai. Berdasarkan observasi terhadap kondisi aktual, maka akan disesuaikan program kegiatan yang akan dilaksanakan. Pelaksana juga akan memberikan sosialisasi kepada pihak mitra agar mitra dapat menerima kegiatan dengan baik.

2.2 Pembekalan

Setelah tahapan persiapan telah dilakukan, maka kegiatan selanjutnya adalah tahapan pembekalan. Pada tahapan ini, pelaksana akan mentransfer sejumlah IPTEK yang akan digunakan untuk kegiatan ini kepada mitra. di dalam pembekalan ini, akan dilakukan pengukuran sejauh mana pengetahuan yang dimiliki oleh mitra yang berkaitan dengan program kegiatan ini, baik pengetahuan di awal kegiatan maupun pengetahuan di akhir kegiatan.

2.3 Implementasi

Tahap implementasi merupakan kegiatan yang dilaksanakan setelah mitra telah diberikan pembekalan IPTEKS oleh pelaksana program. Dengan menggunakan bahan dan alat yang telah disediakan sesuai rencana, maka mitra akan mencoba mengimplementasikan IPTEK-nya ke dalam bentuk praktik secara langsung. Berdasarkan materi tersebut, maka implementasinya adalah:

2.3.1 Implementasi penanganan dan daur ulang limbah

Pada implementasi ini, mitra akan mulai mencoba melakukan penanganan limbah yang mitra miliki dengan melakukan manajemen distribusi limbah dan pengolahannya. Selain itu juga, mitra akan melaksanakan proses daur ulang limbah yang mitra miliki menjadi produk yang baru berdasarkan material limbah yang tersedia dan selanjutnya material tersebut disiapkan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai bahan daur ulang

2.3.2 Implementasi pembuatan beton limbah

Untuk implementasi pembuatan beton limbah, maka mitra akan mencoba mempraktekkan membuat beton dengan menggunakan bahan limbah yang tersedia oleh mitra.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penjelasan Kegiatan

Program kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan memberikan solusi pada penggunaan limbah untuk komponen konstruksi dan pendekatan pembelajaran. Penyelenggaraan program kegiatan ini terdiri dari dua kegiatan utama. Kegiatan yang pertama adalah kegiatan pembekalan kepada mitra kegiatan yang dilaksanakan di dalam ruangan yang mencakup segala teori yang dibutuhkan sesuai dengan solusi yang diberikan kepada mitra kegiatan. Kegiatan yang selanjutnya adalah implementasi. Dari pembekalan yang diberikan kepada mitra kegiatan, maka dilaksanakan praktik berdasarkan materi pembekalan yang telah diberikan kepadanya.

3.2 Tingkat Pemahaman Awal

Sebelum program kegiatan dilaksanakan, mitra masih belum dapat mengelola sampah sehingga mitra mengalami kesulitan atas tumpukan yang ada sama mitra. Mitra juga belum memiliki pengetahuan mengenai tata cara perencanaan campuran beton yang baik untuk digunakan sebagai material struktur bangunan yang tahan dengan beban gempa.

3.3 Tingkat Pemahaman Akhir

Dengan memberikan pengetahuan baru dari tim pelaksana kepada mitra, maka mitra sudah mengalami peningkatan kemampuan yang baru dalam memberikan solusi mitra. Sebelum program kegiatan dilaksanakan, mitra masih belum dapat mengelola sampah sehingga mitra mengalami kesulitan atas tumpukan limbah yang terdapat pada mitra. Setelah mitra diberikan pengetahuan tersebut, maka mitra telah memiliki pengetahuan mengenai campuran beton tahan gempa yang sesuai dengan peraturan yang berlaku dan dapat menggunakan bahan limbah yang ada untuk menjadi bahan campuran dalam pembuatan beton.

Program kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan memberikan solusi pada penggunaan limbah untuk komponen konstruksi dan pendekatan pembelajaran. Penyelenggaraan program kegiatan ini terdiri dari dua kegiatan utama. Kegiatan yang pertama adalah kegiatan pembekalan kepada mitra kegiatan yang dilaksanakan di dalam ruangan yang mencakup segala teori yang dibutuhkan sesuai dengan solusi yang diberikan kepada mitra kegiatan. Kegiatan yang selanjutnya adalah implementasi. Dari pembekalan yang diberikan kepada mitra kegiatan, maka dilaksanakan praktik berdasarkan materi pembekalan yang telah diberikan kepadanya.

3.4 Hasil Pelaksanaan

Melalui implementasi di lapangan berdasarkan kondisi yang ada, maka telah dibangun lantai beton yang sesuai dengan peraturan standar nasional Indonesia (SNI). Lantai ini menggunakan limbah sebagai salah satu bahan pembentuk beton, selain menggunakan material pembentuk beton secara umum (semen, pasir, kerikil, dan air). Bahan tambahan yang digunakan pada pembuatan lantai beton ini adalah bahan organik dan bahan anorganik.

3.5 Dokumentasi Kegiatan

Dokumentasi dari pelaksanaan program kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat dilihat pada gambar-gambar berikut ini:



Gambar 1. Koordinasi dengan pihak mitra



Gambar 2. Survei lokasi kegiatan



Gambar 3. Bahan limbah yang digunakan



Gambar 4. Kegiatan implementasi kegiatan



Gambar 5. Hasil implementasi di lapangan

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan ini adalah dengan diberikannya transfer IPTEK campuran beton dan beton anorganik secara mandiri, dengan proporsi kuantitas material yang digunakan, terdiri dari penggunaan material semen, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil dan bahan limbah pilihan), beserta air yang digunakan. Selain itu juga, mitra diberikan pengetahuan mengenai perawatannya sampai umur beton telah mencapai pada umur 28 hari. Mitra sudah mampu mengelola limbah organik dan anorganik di lokasi mitra. Dengan diberikannya transfer IPTEK pendekatan pembelajaran mitra dapat menggunakannya pada kegiatan pembelajaran di kelas. Material bangunan lain yang masih terdapat pada mitra dapat digunakan pada pembangunan prasarana lainnya pada mitra. Dengan demikian, program kegiatan yang telah dilaksanakan kepada mitra memberikan dampak yang positif terhadap pemecahan masalah yang mitra hadapi.

REFERENCES

- Aminuddin, & Nurwati, (2019), Pemanfaatan Limbah Plastik menjadi Kerajinan Tangan Guna Meningkatkan Kreativitas Warga Sekitar Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan (ITB AD). *Jurnal Abdimas BSI*, 2(1), pp. 66-79.
- Anwar, K., Frisella, E., & Jauhari, (2022), Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah Akibat Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agrida*, 2(1), pp. 10-20.

- Badan Standar Nasional, (2012), Tata cara pemilihan untuk campuran beton normal, beton berat dan beton massa (SNI 7656:2012).
- Badan Standar Nasional, (2008), Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan (SNI 7394 : 2008).
- Builder, (2012), Metode Pabrikasi Beton Pracetak, Jenis, dan Aplikasinya, viewed 26 Oktober 2020. <https://www.builder.id/metode-pabrikasi-beton-pracetak/>.
- Dipohusodo, I., (1999), Struktur Beton Bertulang: Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03 Departemen Pekerjaan Umum RI, Jakarta, PT. Gramedia Pustaka.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2016, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2016.
- Kurniasari, F. D., Ruslaini, & Mahyar, H., (2022), Pemanfaatan Limbah Styrofoam untuk Substitusi Aspal Pen 60/70 pada Laston dengan Metode Pencampuran Basah dan Kering. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1), pp. 2625 – 2630.
- Mukhlis, A., (2020), Studi Kuat Tarik Beton dengan Menggunakan Agregat Kayu Kelas I. *Jurnal Geuthèè: Penelitian Multidisiplin*, 3(3), pp. 519-526.
- Mukhlis, A., (2020), Pengaruh Penggunaan Agregat Tulang Sapi Terhadap Kuat Tekan Beton, *PORTAL Jurnal Teknik Sipil*, 12(1), pp. 40-47.
- Mukhlis, A., (2021), Pemanfaatan Limbah Kayu Kelas I sebagai Agregat Kasar pada Kuat Tekan Beton. *SEMDI UNAYA-2021. Aceh Besar: LPPM Universitas Abulyatama*, pp. 129-135.
- Mukhlis, A., & Agustiar, (2021), Perencanaan Tebal Overlay dengan Alat Benkelman Beam dan Falling Weight Deflectometer, *Tameh: Journal of Civil Engineering* 10(2), pp. 49-58.
- Mukhlis, A., dkk. (2022), Pengaruh Penggunaan Abu Cangkang Terhadap Kuat Tekan Beton, *Tameh: Journal of Civil Engineering*, 11(2), pp. 74-83.
- Permen LHK, (2019), Peraturan menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.75/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2019 tentang Peta Jalan Pengurangan Sampah oleh Produsen. Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- Ruslaini, Djufri & Rahmatan, H., (2017), Pengembangan Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) Pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk meningkatkan Tindakan Peduli terhadap Lingkungan di Madrasah Aliyah Negeri Darussalam. *Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan* 3 (1), pp. 21-26.
- Wang, C.K., (1993), "Struktur Beton Bertulang", Jakarta : Erlangga.
- Wilis, R., Frisella, E., & Abubakar, (2021), Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati dan Pemangkasan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit, *Jurnal Agrida*, 2(2), pp. 10-16.