



Pemanfaatan Lateks dan Cangkang Telur Bebek Sebagai Nat Keramik yang Tahan Air dan Bahan Kimia

Cherli Permata Arintia Suwarno¹, Diva Amia Fadhilah², Puji Widodo³, dan Hartono⁴

Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah
cherliarlen@gmail.com

Abstrak. Nat keramik terbuat dari semen yang merupakan penyumbang emisi gas CO₂. Salah satu cara mengurangi emisi ini adalah dengan memanfaatkan lateks dan limbah cangkang telur bebek dalam pembuatan nat keramik. Tujuannya adalah untuk mengurangi emisi gas CO₂ serta menciptakan nat keramik yang kedap air dan tahan pembersih lantai. Penelitian ini dilakukan dengan mencampur lateks dengan limbah cangkang telur bebek yang telah dihaluskan. Kedua bahan dicampur hingga berbentuk pasta dengan perbandingan komposisi variasi antara lateks dan serbuk cangkang telur bebek yaitu 1:3, 1:2, dan 1:1,5. Hasil pengujian membuktikan bahwa dari ketiga variasi yang telah dibuat, hasil terbaik di dapat pada nat keramik dengan perbandingan antara lateks dan cangkang telur bebek sebesar 1 : 2. Variasi ini memiliki tekstur terbaik yaitu berbentuk pasta serta telah terbukti lebih kedap air dibandingkan sika *tile grout* dan tahan akan kekorosifan yang disebabkan oleh pembersih lantai yang mana semakin diberi cairan pembersih partikelnya semakin menyatu.

Kata Kunci : *nat keramik, lateks, cangkang telur bebek, kedap air, tahan pembersih lantai*

Abstract. *Ceramic grout is made of cement which contributes to CO₂ gas emissions. One way to reduce these is to use latex and duck egg shell waste to making ceramic grout. The goal is to reduce CO₂ and create a ceramic grout that is waterproof and resistant to floor cleaning fluids. This research was conducted by mixing latex with crushed duck egg shell waste. The two ingredients were mixed to form a paste with a composition ratio between latex and duck egg shell powder, namely 1:3, 1:2, and 1:1,5. The test results prove that of the three variations that have been made, the best results are obtained on ceramic grout with a ratio between latex and duck egg shells of 1: 2. This variation has the best texture, namely in the form of a paste and has been proven to be more waterproof than sika tile grout and resistant to corrosiveness caused by floor cleaners where the more liquid the cleaners are given the more the particles stick together.*

Keyword : *ceramic grout, latex, duck egg shell, waterproof, cleaner-resistant*

PENDAHULUAN

Nat keramik merupakan bahan pengisi dan pengikat celah antar pasangan keramik. Nat keramik diklasifikasikan dalam berbagai jenis, diantaranya bahan *grout* semen, *uran resin*, *latex-modified*, dan *epoxy* (Shinde et al., 2019). Pengisi keramik ini diproduksi dengan bahan utama semen. Semen merupakan penyumbang emisi gas karbon dioksida (Miftahul et al., 2022). Menurut lembaga penelitian Chatam House (2018), semen menyumbang emisi gas CO₂ sebesar 8% di dunia. Selain penyumbang emisi gas CO₂, nat keramik dengan bahan semen juga kerap kali mengalami kerusakan dan pengikisan akibat penggunaan cairan pembersih lantai dalam jangka panjang. Nat keramik juga akan cepat berongga ketika terlalu banyak menyerap air. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengganti bahan pembuatan nat keramik.

Lateks dan cangkang telur bebek dapat digunakan sebagai salah satu solusi untuk bahan alternatif pembuatan nat keramik. Lateks merupakan cairan getah berwarna putih susu yang didapat dari pelukaan bidang pohon karet yang bersifat elastis serta tidak larut dalam air (Harlinda et al., 2016). Lateks mengandung 90-95% karet murni (Prastowo et al., 2020). Menurut penelitian (Ali et al., 2015), selain karet murni, lateks juga mengandung zat-zat lain, seperti 2-3% protein, 1-2% asam lemak, 0,2% gula, 0,5% jenis garam. Lateks memiliki sifat hidrofobik atau kedap air karena kandungan adsorbennya lebih banyak dibanding kandungan selulosanya (Ranur et al., 2020). Sifat hidrofobik karet inilah yang dapat menjaga keawetan dari nat keramik sehingga nat keramik tidak akan mudah berongga. Namun, untuk pengolahannya lateks perlu dicampur dengan ammonia agar lateks tidak mengalami koagulasi dan mempermudah dalam pengolahannya.



Penggunaan lateks dalam konstruksi juga telah dibuktikan pada penelitian (Prastanto et al., 2018), dimana lateks digunakan sebagai bahan modifikasi untuk aspal yang akhirnya berhasil menciptakan aspal karet yang lebih elastis dan stabil.

Cangkang telur bebek memiliki kandungan zat kapur 30,33%, silika 32,57%, dan magnesium 37,10% (Anastasia, 2017). Selain itu, cangkang telur bebek juga mengandung 94% kalsium karbonat (CaCO_3) (Dalimunthe et al., 2022). Kandungan ini sama dengan kandungan-kandungan yang ada di dalam semen, sehingga cangkang telur bebek dapat digunakan untuk bahan alternatif pengganti semen. Hal ini juga telah dibuktikan dalam penelitian terdahulu, sebagai contoh pada penelitian yang dilakukan (Pramadanatra, 2015) mendapatkan hasil bahwa penambahan tepung cangkang telur bebek dapat meningkatkan kuat tekan pada beton geopolimer. Selain itu, penelitian yang dilakukan (Toruan et al., 2017) dan (Larasati et al., 2022), menunjukkan hasil bahwa penambahan tepung cangkang telur bebek terbukti meningkatkan kuat tekan beton. Berdasarkan penelitian (Luthfi, 2022), beton geopolimer dengan bahan cangkang telur mengalami kenaikan kuat tekan pada waktu curing 3 hari dan 56 hari. Cangkang telur bebek akan berfungsi sebagai *filler* (pengisi) pada nat keramik.

Berdasarkan uraian tersebut, dalam penelitian ini akan dibuat inovasi nat keramik dengan bahan campuran lateks dan serbuk limbah cangkang telur bebek. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi campuran terbaik antara lateks dan cangkang telur bebek dan untuk membandingkan daya tahan air dan bahan kimia pembersih lantai antara nat keramik dari bahan lateks dan cangkang telur bebek dengan sika nat keramik.

METODOLOGI

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro. Untuk pengujiannya akan dilakukan di dua tempat, yaitu Laboratorium Bahan Bangunan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur dan Laboratorium Teknologi Rekayasa Kimia Industri.

2.2 Sampel

Sampel yang digunakan adalah empat sampel dengan tiga variasi komposisi lateks dan cangkang telur bebek serta satu sampel merupakan sika *tile grout*. Variasi yang digunakan adalah :

- Sampel A dengan perbandingan lateks dan serbuk cangkang telur bebek sebesar 1 : 3.
- Sampel B dengan perbandingan lateks dan serbuk cangkang telur bebek sebesar 1 : 2.
- Sampel C dengan perbandingan lateks dan serbuk cangkang telur bebek sebesar 1 : 1,5.
- Sika *tile grout* dengan perbandingan antara air dan bubuk sika adalah 1 : 3.

2.3 Pengumpulan Data

Metode penelitian dan teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan metode eksperimental dan studi literatur. Eksperimental dilakukan dengan pengujian secara langsung variabel-variabel yang telah ditentukan untuk mengetahui hubungan sebab akibat antar variabel tersebut. Sedangkan studi literatur dilakukan dengan mengkaji jurnal-jurnal terdahulu untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

2.4 Eksperimen

a. Persiapan bahan

1. Cangkang telur bebek

Cangkang telur bebek perlu dibersihkan dan dioven dalam suhu 110°C selama 10-15 menit untuk kemudian dihaluskan menggunakan blender. Penghalusan dilakukan berulang kali hingga serbuk cangkang telur bebek dapat lolos uji saringan nomor 200 untuk mendapat serbuk yang ukurannya sesuai dengan ukuran serbuk semen.

2. Lateks

Lateks karet yang didapat langsung dari alam berbentuk cair ini mudah sekali mengalami penggumpalan, oleh karena itu perlu diberi tambahan ammonia untuk menjaga konsentrasinya. Amonia sendiri merupakan zat antikoagulan yang penggunaannya paling luas di perkebunan karet (Oktavia et al., 2014). Tiap liter lateks membutuhkan 5-10cc larutan ammonia 2-2,5% (Setyamidjaja dalam Ratismar, 2017).

b. Pembuatan Benda Uji

Benda uji pasangan keramik digunakan untuk pengaplikasian nat keramik yang akan diuji. Keramik ukuran $\pm 10 \times 10 \text{ cm}$ dipasang diatas *plywood* dengan menggunakan campuran semen dan pasir sebagai pekatnya. Beri jarak $\pm 10 \text{ mm}$ untuk tempat pemasangan nat keramik.

2.5 Pengujian dan Analisis Data

a. Uji Permeabilitas

Permeabilitas merupakan ukuran kemampuan lolosnya pergerakan air dari suatu permukaan karena



perbedaan kelembaban (Meidiani & Danugroho, 2020). Uji permeabilitas dilakukan dengan pengukuran selisih air yang menyerap ke dalam nat keramik. Pembuatan sampelnya adalah dengan pengaplikasian nat keramik pada benda uji pasangan keramik yang telah dibuat sebelumnya. Kemudian dipasang pipa kaca dengan diameter luar 13mm diatas nat keramik yang telah diaplikasikan sebelumnya. Pemasangan pipa ini dilakukan 24jam setelah pengaplikasian nat. Pipa kaca direkatkan menggunakan malam lilin.

Pengujian dilakukan setelah malam lilin dirasa sudah mengering yaitu dengan menuangkan air ke dalam setiap pipa kaca setinggi 30cm dan didiamkan selama 2 jam untuk melihat laju penyerapan dari nat keramik tersebut.

Analisis data yang dilakukan dalam pengujian ini adalah dengan menghitung presentase penyerapan dan laju penyerapan air. Presentase penyerapan dihitung dengan rumus :

$$V = \frac{(V_{awal} - V_{akhir})}{V_{awal}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

V = Volume (%)

V_{awal} = Volume awal (cm³)

V_{akhir} = Volume akhir (cm³)

Untuk menghitung laju penyerapan air, digunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$v = \frac{V}{t} \quad (2)$$

Keterangan :

v = Laju penyerapan (cm³/jam)

V = volume air yang berkurang (cm³)

t = waktu penyerapan (jam)

b. Uji Ketahanan Korosif

Uji ketahanan korosif ini dilakukan dengan pengamatan terhadap reaksi yang terjadi ketika nat keramik diolesi dengan cairan pembersih lantai. Benda uji dibuat dengan membuat campuran nat keramik dengan komposisi variasi yang telah ditentukan. Kemudian campuran nat keramik dioles keatas plastik ukuran 20x8cm hingga membentuk lembaran nat keramik yang cukup tipis.

Setelah nat keramik mengering, kemudian dapat dilakukan pengamatan secara langsung menggunakan mata telanjang maupun dengan mikroskop untuk mengetahui keadaan akhir dari partikel-partikel di dalam

nat keramik. Analisis data yang dilakukan adalah dengan penjelasan deskriptif berdasarkan pengamatan secara visual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Variasi Campuran

Pada penelitian ini dilakukan percobaan untuk tiga variasi untuk mendapat campuran yang terbaik antara lateks dengan serbuk cangkang telur bebek. Ketiga variasi dicampur dengan perlakuan yang sama yaitu dengan menggunakan *hand mixer*. Hasil dari ketiga variasi tersebut adalah :

Tabel 3.1 Hasil Variasi

Sampel	Tekstur	Kemudahan pemasangan	Setelah mengering
A	Padat menggumpal	Sulit dimasukkan ke dalam celah serta terlalu cepat mengering	Padat, namun berantakan
B	Seperti pasta	Teksturnya sama seperti sika sehingga mudah untuk diaplikasikan	Padat, memenuhi celah, rapi
C	Cair	Mudah karena teksturnya sangat cair	Celah terisi setengah bagian saja

Berdasarkan tabel tersebut, didapatkan kesimpulan bahwa varian terbaik untuk pembuatan nat keramik ini adalah pada sampel B dengan perbandingan 1 : 2.

3.2 Hasil Uji Permeabilitas

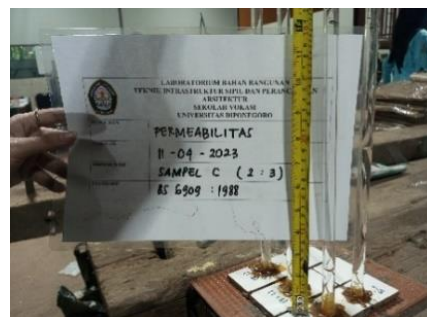
Pengujian dilakukan selama 2 jam untuk mengamati pengurangan ketinggian air dalam pipa kaca yang telah dipasang. Berikut adalah hasil yang didapat :



Gambar 3.1 Sampel A



Gambar 3.2 Sampel B



Gambar 3.3 Sampel C



Gambar 3.4 Sika

Tabel 3.2 Ketinggian air dalam pipa kaca

Sampel	Ketinggian awal air (cm)	Ketinggian air setelah 2 jam (cm)	Selisih (cm)
A	30	9.5	20.5
B	30	19	11
C	30	6	24
Sika	30	18.5	11.5

Berdasarkan hasil dari data di tabel tersebut, akan dilakukan perhitungan prosentase penyerapannya. Berikut adalah perhitungan prosentase penyerapan tiap sampel :

a. Sampel A

$$V = \frac{(V_{awal} - V_{akhir})}{V_{awal}} \times 100\% \quad (3)$$
$$= \frac{(30 - 9.5)}{30} \times 100\%$$
$$= 68\%$$

b. Sampel B

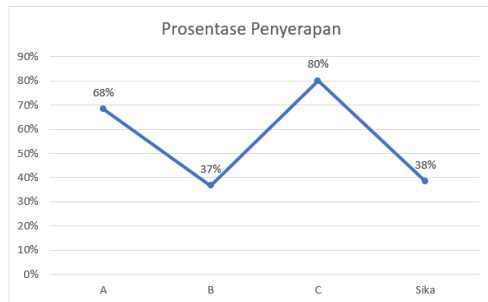
$$V = \frac{(V_{awal} - V_{akhir})}{V_{awal}} \times 100\% \quad (4)$$
$$= \frac{(30 - 19)}{30} \times 100\%$$
$$= 37\%$$

c. Sampel C

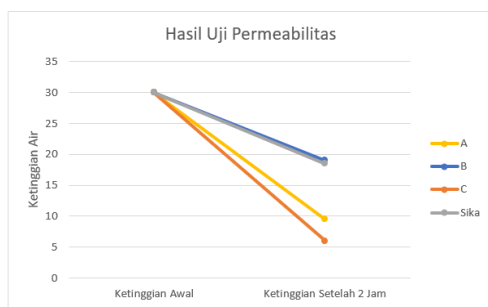
$$V = \frac{(V_{awal} - V_{akhir})}{V_{awal}} \times 100\% \quad (5)$$
$$= \frac{(30 - 6)}{30} \times 100\%$$
$$= 80\%$$

d. Sika

$$V = \frac{(V_{awal} - V_{akhir})}{V_{awal}} \times 100\% \quad (6)$$
$$= \frac{(30 - 18.5)}{30} \times 100\%$$
$$= 38\%$$



Gambar 3.5 Grafik Prosentase Penyerapan



Gambar 3.6 Grafik Hasil Uji Permeabilitas

Berdasarkan tabel 3.2, gambar 3.5, dan gambar 3.6 didapatkan selisih ketinggian air paling sedikit yaitu pada sampel B dengan variasi perbandingan 1 : 2. Sampel B memiliki selisih air yang tidak jauh berbeda dengan sika *tile grout*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa selisih ketinggian air paling sedikit menunjukkan bahwa nat tersebut memiliki kemampuan menyerap air yang rendah sehingga lebih tahan air dibandingkan yang lain. Selain itu, dilakukan juga perhitungan laju air sebagai berikut :

1. Sampel A

$$v = \frac{V}{t} \quad (7)$$

$$= \frac{\pi r^2 t}{t}$$

$$= \frac{3.14 \times 5.75^2 \times 20.5}{2}$$

$$= 1.064 \text{ cm}^3/\text{jam}$$

2. Sampel B

$$v = \frac{V}{t} \quad (8)$$

$$= \frac{\pi r^2 t}{t}$$

$$= \frac{3.14 \times 5.75^2 \times 11}{2}$$

$$= 0.57 \text{ cm}^3/\text{jam}$$

3. Sampel C

$$v = \frac{V}{t} \quad (9)$$

$$= \frac{\pi r^2 t}{t}$$

$$= \frac{3.14 \times 5.75^2 \times 24}{2}$$

$$= 1.245 \text{ cm}^3/\text{jam}$$

4. Sika

$$v = \frac{V}{t} \quad (10)$$

$$= \frac{\pi r^2 t}{t}$$

$$= \frac{3.14 \times 5.75^2 \times 11.5}{2}$$

$$= 0.597 \text{ cm}^3/\text{jam}$$



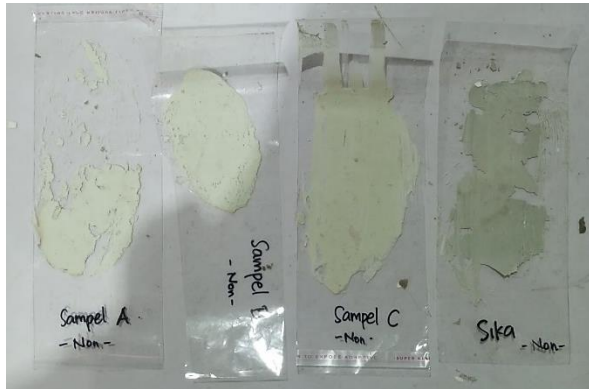
Gambar 3.7 Grafik Laju Kecepatan Penyerapan

Berdasarkan perhitungan tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa sampel B dan sika *tile grout* memiliki laju penyerapan air yang hampir sama karena hanya memiliki selisih kecepatan laju 0,007 cm^3/jam . Sehingga untuk uji permeabilitas ini sampel B dapat dinilai lebih kedap air dibandingkan dengan sampel yang lain.

3.3 Hasil Uji Ketahanan Korosif

Pengujian korosif bertujuan untuk mengetahui ketahanan nat keramik terhadap bahan kimia pembersih lantai. Pengujian dilakukan dengan mengamati reaksi perubahan secara visual dengan mata telanjang maupun dengan mikroskop. Berikut adalah hasil yang didapat dari uji pada keempat sampel :

➤ Hasil secara visual



Gambar 3.8 Benda Uji Sebelum dioles porstek



Gambar 3.9 Benda Uji Setelah dioles porstek

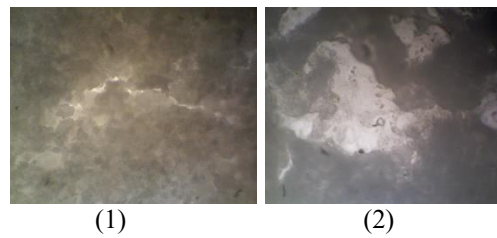
Dari gambar 3.8 dan gambar 3.9 dapat dilihat bahwa pada sampel A, B, dan C tidak mengalami perubahan yang signifikan setelah diolesi bahan kimia pembersih lantai. Ketiganya masih tetap padat dan tidak berongga. Hal ini dikarenakan sifat dari lateks sendiri yang akan semakin terikat antar partikelnya apabila bereaksi dengan zat asam.

Untuk benda uji sika *tile grout* mengalami perubahan yang cukup signifikan. Dapat dilihat pada gambar 3.9, setelah diolesi dengan bahan kimia pembersih lantai sebanyak empat kali, sika menjadi retak-retak dan beberapa bagiannya ikut terbawa oleh kuas yang digunakan untuk mengoles. Hal inilah yang menyebabkan nat keramik dari bahan sika mudah berongga dan keropos.

➤ Hasil dari uji mikroskop



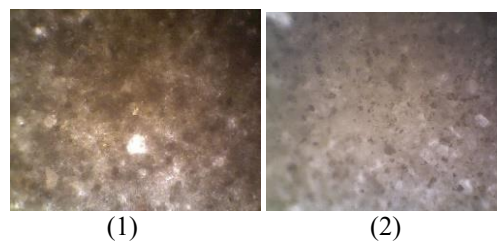
Gambar 3.10 Sampel A



Gambar 3.11 Sampel B



Gambar 3.12 Sampel C



Gambar 3.13 Sika Tile Grout

Ket :

- (1) : sebelum dioles porstek
- (2) : setelah diolesi porstek selama 4 jam

Berdasarkan pengamatan dengan mikroskop didapat hasil sebagai berikut :

- Sampel A
Tidak banyak terjadi perubahan yang signifikan, nat keramik masih tetap berstruktur padat dan tidak berongga sama sekali.
- Sampel B



Beberapa bagian yang terlalu tipis mungkin mengalami sedikit pengikisan, namun di beberapa bagian lainnya masih tetap padat dan tidak berongga.

- Sampel C

Tidak mengalami perubahan struktur dan tidak berongga, akan tetapi apabila diamati dengan seksama setelah pengolesan porstek sampel C sedikit menjadi lebih transparan jika dibandingkan dengan sebelum dioles dengan porstek.

- Sika

Tekstur yang dihasilkan dari awal terlihat keras dan saling memisah antar partikelnya. Setelah pengolesan porstek sebanyak 4 kali pun membuat partikelnya semakin terpisah.

Dapat disimpulkan bahwa dari keempat sampel tersebut yang memiliki struktur yang baik setelah diolesi porstek adalah nat keramik dari campuran lateks dan serbuk cangkang telur bebek. Setelah pengolesan, partikel didalam nat keramik ini semakin mengikat dan padat. Hal ini dikarenakan sifat nat keramik yang semakin mengikat ketika bereaksi dengan zat asam.

KESIMPULAN

- 1) Variasi campuran yang memiliki tekstur terbaik karena berbentuk pasta yaitu pada variasi perbandingan antara lateks dengan serbuk cangkang keramik sebesar 1 : 2 (sampel B).
- 2) Hasil uji permeabilitas dengan tingkat daya serap dan laju penyerapan air rendah dengan nilai 0,57 cm³/jam didapat oleh sampel B, sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel B memiliki sifat kedap air yang tinggi dibandingkan dengan sampel yang lain.
- 3) Nat keramik berbahan dasar lateks dan serbuk cangkang telur bebek tidak mengalami perubahan signifikan ketika bereaksi dengan zat kimia pembersih lantai. Partikel yang ada dalam nat keramik ini semakin mengikat ketika bereaksi dengan zat asam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, F., Astuti, W. N., & Chairani, N. (2015). *PENGARUH VOLUME KOAGULAN, WAKTU KONTAK DAN TEMPERATUR PADA KOAGULASILATEKS DARI KAYU KARET DAN KULIT KAYU KARET*.
- Anastasia, K. (2017). *PENINGKATAN KUAT TEKAN BETON GEOPOLIMER DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI ABU CANGKANG*

TELUR BEBEK MELALUI PROSES PENGOVENAN.

- Dalimunthe, A., Nurabaya, S., Prilius, N., & Pitaloka Br Ginting. (2022). *ANALISIS KADAR KALSIUM PADA CANGKANG TELUR BEBEK (Anas platyrhynchos-domesticus) UNTUK PEMBUATAN PASTA GIGI DENGAN PEWARNA ALAMI DARI SARI DAUN PANDAN (Pandanus amaryllifolius Roxb)*.
- Harlinda, P. :, Enih, K., Sukaton, R. E., Tangke, E., Irawan, A., Kusuma, W., & Kiswanto, E. : (2016). *Pengenalan Jenis Getah*.
- Larasati, D., Nurtanto, D., & Utami, N. M. (2022). Effect of Duck Egg Shell Ash with Fly Ash as Cement Substitution in Geopolymer Concrete. *BERKALA SAINSTEK*, 10(2), 51. <https://doi.org/10.19184/bst.v10i2.29080>
- Luthfi, M. (2022). *Pengaruh Molaritas dan Curing terhadap Kuat Tekan Mortar Geopolimer Berbasis Eggshell dan GGBS*.
- Meidiani, S., & Danugroho, K. (2020). *UJI PERMEABILITAS BETON K275 MIX DESIGN SPLIT DAN KORAL MENGGUNAKAN ALAT UJI PERMEABILITAS BETON PORTABLE DENGAN PENETRASI AIR BERTEKANAN*. www.teknika-ftiba.info
- Miftahul, R., Ketut Aswatama Wiswamitra, & Dwi Nurtanto. (2022). Perbandingan Metode Pembuatan Beton Geopolymer Terhadap Sifat Mekanik dan Porositas. *Siklus : Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 136–147. <https://doi.org/10.31849/siklus.v8i1.9250>
- Oktavia, V., Suroso, E., & Utomo, T. P. (2014). STRATEGI OPTIMALISASI BAHAN BAKU LATEKS PADA INDUSTRI KARET JENIS RIBBED SMOKED SHEET (RSS). In *Jurnal Penelitian Karet* (Vol. 32).
- Pramadanatra, A. (2015). *Pemanfaatan Tepung Cangkang Telur Bebek Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Beton Geopolimer*.
- Prastanto, H., Firdaus, Y., Puspitasari, S., Ramadhan, A., & Falaah, A. F. (2018). SIFAT FISIKA ASPAL MODIFIKASI KARET ALAM PADA BERBAGAI JENIS DAN DOSIS LATEKS KARET ALAM. *Jurnal Penelitian Karet*, 65–76. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v36i1.444>
- Prastowo, A., Ridwan, A., Gardjito, E., & Mahardana, Z. B. (2020). Optimalisasi Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton Menggunakan Campuran Lateks. *Jurnal Manajemen Teknologi Dan Teknik Sipil*, 4(2), 337–352. <https://doi.org/10.30737/jurmateks>
- Ranur, D., Anita Zaharah, T., & Brilliantoro, R. (2020). SINTESIS KOMPOSIT ADSORBEN LATEKS



KARET ALAM-SELULOSA AMPAS TEBU UNTUK PENURUNAN CHEMICAL OXYGEN DEMAND DAN MINYAK LEMAK DARI LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(3), 23–28.

Ratismar. (2017). *PENGARUH PERBEDAAN JUMLAH LARUTAN AMONIA 2,5% SEBAGAI ZAT ANTIKOAGULAN TERHADAP LAMANYA WAKTU PRAKOAGULASI LATEKS DAN SIFAT FISIK KOAGULUM YANG DIHASILKAN.*

Shinde, S., Naikwadi, S., Shevde, N., & Ansari, F. (2019). Utilization of Ceramic Waste in Grout. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 129. www.irjet.net

Toruan, Lumban, C., & Irma, W. (2017). *PEMANFAATAN PENGGUNAAN TEPUNG CANGKANG TELUR DAN BAN BEKAS PADA CAMPURAN BETON.*