

## PEMANFAATAN LIMBAH LABORATORIUM MENJADI BATA BETON SEBAGAI BAHAN BANGUNAN YANG RAMAH LINGKUNGAN

Sugeng Hendik P

Pranata Laboratorium Pendidikan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang  
[genk\\_74@ub.ac.id](mailto:genk_74@ub.ac.id)

### ABSTRAK

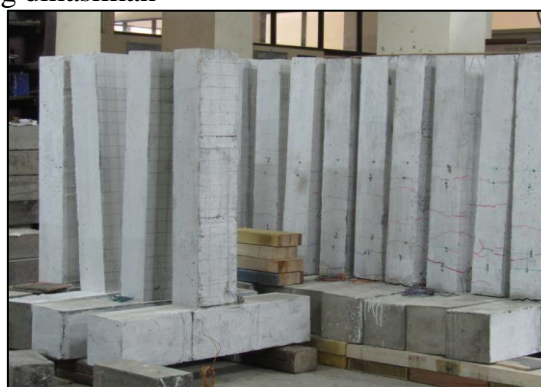
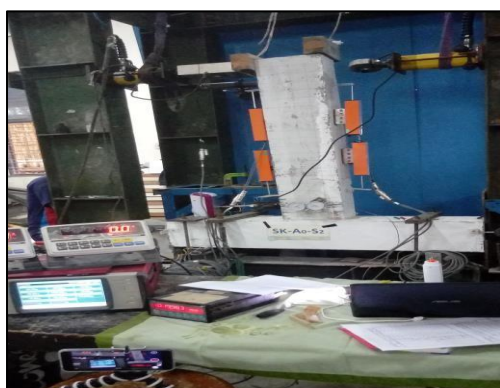
Penelitian ini menitik beratkan pada aspek pengelolaan limbah dan usaha pemanfaatan untuk menjadi bahan bangunan yang mempunyai nilai ekonomis. Penelitian ini bermaksud menciptakan inovasi produksi bahan bangunan bernilai ekonomis dan ramah lingkungan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui apakah limbah beton di laboratorium bisa diolah untuk menjadi bahan bangunan dalam hal ini bata beton. Metode yang dipakai adalah metode eksperimen dan pengujian di laboratorium sesuai dengan SNI 03-0349-1989 dengan tujuh variasi komposisi bahan, menggunakan perbandingan volume dimana agregat limbah di formulasikan untuk mengganti sebagian dari agregat normal. Dari hasil pengujian dihasilkan fakta bahwa secara visual penggantian agregat normal sebesar 50% (campuran 1: 3: 3) masih memberikan hasil bentuk visual bata beton yang bagus. Dan pada uji kekuatan, penggantian agregat limbah sampai sekitar 30% (campuran 1:4:4) memberi kekuatan yang setara bahkan ,elebihi kekuatan bata beton dengan agregat normal.

**Kata Kunci:** Bata Beton dan Bahan Bangunan

### PENDAHULUAN

Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya sejauh ini telah mampu menjalankan tugas dan fungsinya dalam kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat. Pada semester ganjil Laboratorium Struktur melayani praktikum Teknologi bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, dan semester genap melayani praktikum teknologi Beton bagi mahasiswa jurusan Teknik Pengairan. Dalam satu semester laboratorium struktur melayani tidak kurang 20 judul tugas akhir mahasiswa S1, S2 dan S3 dalam bidang material beton dan 200 lebih permintaan pengujian bahan bangunan terutama pengujian beton dari rekanan pihak luar.

Gambar 1. Kegiatan penelitian dan limbah yang dihasilkan



Padatnya aktifitas laboratorium tersebut di satu sisi membawa sisi positif yaitu adanya PNPB yang masuk ke laboratorium, sehingga laboratorium struktur bisa menambah peralatan penunjang penelitian mahasiswa dan dosen dengan menggunakan dana laboratorium, tetapi disisi lain juga membawa dampak negatif. Dampak negatif yang paling nyata dari semakin banyak aktifitas di laboratorium Struktur adalah semakin menumpuknya material beton bekas pengujian baik pengujian dari penelitian mahasiswa dan juga bekas pengujian dari pihak luar.

Gambar 2. Kegiatan pengabdian masyarakat dan limbah yang dihasilkan



Selama ini usaha untuk membuang limbah tersebut adalah cara konvensional yaitu dengan cara langsung meminta bantuan ke jasa angkutan bongkaran untuk di buang dan di buat urugan atau langsung dibuang ke tempat lain, sekedar bisa keluar dari area laboratorium tanpa ada pemanfaatan yang jelas dan akan menambah masalah baru ditempat tersebut.

Atas dasar permasalahan tersebut diatas maka timbul gagasan untuk memanfaatkan limbah limbah tersebut menjadi bahan bangunan yang bisa digunakan secara sederhana, tidak memerlukan spesifikasi tinggi dan metode pembuatannya mudah. Pilihan yang terbaik adalah memanfaatkannya menjadi bata beton.

Bata beton adalah suatu jenis unsure bangunan berbentuk bata yang dibuat dari bahan utama semen portland, air dan agregat; yang dipergunakan untuk pasangan dinding. Bata beton dibedakan menjadi bata beton pejal dan bata beton berlubang. (SNI 03-0349-1989).

Gambar 3. Bata beton berlubang dan Bata Beton Pejal



Beberapa pertimbangan yang melandasi pemilihan bata beton sebagai bangunan yang akan dibuat dari limbah beton adalah:

1. Spesifikasi bata beton menurut SNI03-0349-1989 tentang bata beton untuk pasangan dinding, menyebutkan bahwa bahan pembentuk bata beton tidak diwajibkan mempunyai spesifikasi tertentu.
2. Bata beton untuk dinding mempunyai spesifikasi yang tidak terlalu tinggi dan fungsi dinding dalam bangunan bersifat sebagai partisi sehingga tidak berpengaruh besar terhadap kekuatan suatu bangunan.
3. Metode pembuatan bata beton tidak terlalu memerlukan keahlian khusus, sehingga ke depan diharapkan semua unsur masyarakat bisa memanfaatkannya.

Dengan adanya pemanfaatan limbah beton menjadi bata beton ini diharapkan ada dua permasalahan sekaligus bisa di minimalisir walaupun tidak secara penuh dapat di pecahkan. Permasalahan yang diharapkan dapat di minimalisir adalah:

1. Permasalahan penanganan limbah di hasil penelitian dan pengabdian masyarakat di laboratorium struktur dapat menjadi produk yang positif yang mempunyai nilai ekonomis dan yang terpenting ramah lingkungan, karena limbah bukan lagi menjadi sampah tetapi menjadi produk yang sangat berguna bagi masyarakat.
2. Penggunaan agregat limbah beton sebagai agregat pembuat bata beton, maka kegiatan produksi bata beton konvensional yang selama ini hanya mengandalkan pasir sebagai bahan utama dapat di minimalisir sehingga keseimbangan alam tetap bisa dikendalikan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Produk Kreatif**

Produk yang dihasilkan dalam kegiatan ini adalah bata beton untuk pasangan dinding yang material pembentuknya di buat dari limbah beton hasil kegiatan penelitian mahasiswa dan limbah beton dari kegiatan pengabdian masyarakat di Laboratorium Struktur Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya.

Langkah awal dari pembuatan bata beton ini adalah dengan menghancurkan limbah limbah beton dari laboratorium untuk dijadikan agregat agregat kecil dan selanjutnya dicampur dengan semen dan air dengan komposisi tertentu dan dicetak dalam cetakan batako.

Untuk mengetahui sejauh mana pemanfaatan limbah itu bisa diaplikasikan sesuai dengan bata beton yang sudah berkembang di masyarakat, maka dibuat rancangan pembuatan model perbandingan campuran mengikuti yang berkembang dimasyarakat, metode pencampuran juga mengikuti model pencampuran yang biasa di aplikasikan masyarakat.

Gambar 4. kegiatan pembuatan





Gambar 5. Kegiatan pengujian berat dan tekan Bata



Kelebihan dari bata beton limbah ini adalah:

- Material pembentuknya adalah limbah, bukan langsung mengambil dari alam, sehingga apabila pada komposisi tertentu secara kualitas produk ini bisa menyamai produk yang sudah ada dimasyarakat, maka limbah limbah yang selama ini menjadi masalah di laboratorium dan bahkan menjadi masalah dilingkungan akan bisa terpecahkan.
- Bisa membantu menjaga keseimbangan alam sebagai akibat dari pangeksploitasian sumber daya alam terutama pasir, karena selama ini masyarakat dalam membuat bata beton bahan utama adalah pasir alam. Penggunaan agregat pasir bisa dikurangi karena ada beberapa bagian zat penyusun bata beton bisa menggunakan agregat limbah.
- Secara penampakan fisik pada proporsi penambahan limbah kurang sampai pada 50 % (Campuran 1 : 3 : 3), bata beton berbahan limbah masih mempunyai penampakan yang mirip dengan bata normal sehingga secara estetika masih layak untuk dipakai. Tetapi pada proposrsi diatas 1 : 3 : 3 Mulai terjadi perubahan visual bata beton sudah menjadi kasar dan cenderung keropos

Gambar 6. hasil cetakan bata beton berbagai variasi campuran



Bata Beton Normal 1 : 6 : 0



Bata Beton Limbah 1:2:4



Bata Beton Limbah 1 : 3 : 3



Bata Beton Limbah 1 : 0 : 6 d.

Secara kualitas produk, dari berbagai rancangan yang sudah di buat diperoleh data sifat mekanis bahwa pada komposisi 1: 4: 2 mempunyai data berat yang paling maksimal yaitu

16.36 kg dan semakin besar penambahan prosentase limbah maka berat bata menjadi lebih ringan. Hal ini bisa terjadi karena semakin besar komposisi limbah maka gradasi kasar semakin mendominasi dan gradasi halus menjadi berkurang, hal ini membuat bata beton menjadi keropos dan kurang padat. Sehingga beratnya menjadi ringan. Kepadatan biasanya berkorelasi terhadap kekuatan tekannya.

Kuat tekan beton limbah dari berbagai komposisi campuran secara umum dapat di simpulkan bahwa limbah beton pada proporsi tertentu menghasilkan kuat tekan yang sama atau bahkan jauh lebih kuat dari batako produksi konvensional. Kekuatan relatif sama dengan bata konvensional dihasilkan pada bata beton limbah dengan komposisi 1: 2: 4, dan hasil nilai tertinggi di peroleh pada komposisi 1: 4: 2 yaitu 135.3 kg/cm<sup>2</sup>. Hal ini bisa terjadi karena ukuran butiran butiran agregat batu limbah yang relatif agak besar secara proporsional akan bersama sama membentuk ikatan yang ideal dan padat dengan pasir halus dan semen dan akhirnya menghasilkan ikatan yang lebih kuat. Data ini juga bisa ditunjukkan dengan kepadatan yang ideal dari data berat bata beton. Komposisi bata limbah 1: 4: 2 menghasilkan berat dan kuat tekan paling baik. Sifat ini berbeda apabila kita membuat batako dengan komposisi agregat Semen dan pasir saja, karena ukuran butirannya seragam dan tidak ada ukuran butiran kasar yang bisa membuat ikatan menjadi kuat dan ideal.

Dan dari uraian di atas bisa ditunjukkan bahwa apabila menggunakan full agregat limbah, hasil kuat tekannya juga turun drastis, disamping itu dari segi produk yang dihasilkan juga kurang rapi dan banyak terbentuk pori pori. Hal ini terjadi karena frasa halus nya kurang sehingga zat pengisinya kurang padat.

Jadi komposisi yang ideal adalah perpaduan antara pasir dan limbah dengan perbandingan 1: 4: 2. Secara visual bagus, secara mutu juga memuaskan. Kelemahan dari produk bata beton berbahan limbah ini adalah proses produksinya memerlukan waktu yang sedikit lebih lama dari batako konvensional. Hal ini terjadi karena agregat limbah perlu proses penghancuran untuk menyerupai agregat yang biasa dipakai untuk pembuatan bata beton. Dan juga dari segi biaya, jika produksinya skala kecil maka akan memerlukan biaya agak besar dibandingkan bata beton normal, dikarenakan adanya penambahan biaya penghancuran limbah ke pabrik pemecah batu.

## **PENUTUP**

Implementasi dari pemakaian limbah beton sebagai zat pengisi bata beton ini adalah diharapkan dengan seiring peningkatan aktifitas laboratorium dalam kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat bukan lagi menghasilkan limbah yang mengganggu lingkungan tetapi menjadi peluang untuk menghasilkan produk bahan bangunan sederhana yang bisa di kerjakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat. Disamping itu kegiatan produksi bata beton pada skala tertentu tidak lagi mengandalkan pasir alam dari kegiatan penggalian pasir yang semakin lama akan semakin mengganggu keseimbangan alam.

Hambatan yang mungkin akan terjadi dalam pengimplementasian bata beton berbahan limbah ini adalah proses perlunya alat bantu mesin pemecah limbah yang memerlukan biaya awal yang besar.

Dari penelitian awal ini diharapkan dengan pemanfaatan limbah beton bisa digunakan untuk pembuatan bahan bangunan khususnya bata beton ini diharapkan penggunaan pasir alam sebagai bahan utama pembuatan bata beton bisa dikurangi sehingga keseimbangan alam bisa dikendalikan dan limbah hasil pengujian dan penelitian dilaboratorium bisa menjadi produk yang bernilai ekonomis.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Aditya, C., Halim, A., Silviana, P., “*Pemanfaatan Limbah Marmer dan Serbuk Silika pada Industri Bata Beton Pejal dan Berlubang*” SEMINAR NASIONAL INOVASI DAN APLIKASI TEKNOLOGI DI INDUSTRI (SENIATI).2016 ISSN: 2085-4218

Departemen Pekerjaan Umum, ”SNI 03-0349-1998. *Bata Beton untuk Pasangan Dinding*” Yayasan LPMB, Jakarta.1989.

Priandari, 2011, *Simulasi Sistem Teknik Industri*, Universitas Sebelas Maret.

Singh,VP, 2009, *System Modeling Ang Simulation*, Copy right, New Age International (P) Ltd., Publishers, New Delhi.

Mauritz, A. P. dan A.G. Gibson, 2006, “*Fire Properties of Polymer Composite Materials*”, Springer, Netherland.