

STUDI PENGARUH PANJANG SERAT LIMBAH BOTOL PLASTIK TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON MENGGUNAKAN SPSS VERSI 20.0

Suhaimi¹, Muhammad Yanis², Fakhrizal³
^{1,2,3}) Universitas Almuslim, Matangglumpangdua, Bireuen
Prodi Teknik Sipil Universitas Almuslim, Matangglumpangdua, Bireuen, Indonesia

Abstrak : Struktur bangunan dewasa ini cenderung struktur bangunan gedung yang bertingkat dimana kekuatan dan berat sangat memegang peranan. Struktur bangunan yang diharapkan bukan saja kuat tetapi harus ringan. Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah struktur bangunan adalah dengan membuat beton ringan. Beton ringan ini dapat dibuat dengan berbagai cara antara lain dengan memanfaatkan limbah serat botol plastik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi panjang serat limbah botol plastik terhadap kuat tarik belah beton, mengetahui tingkat hubungan antara variasi panjang serat limbah botol plastik terhadap kuat tarik belah beton dan dapat memprediksi kuat tarik belah beton pada berbagai panjang serat limbah botol plastik terhadap kuat tarik belah beton. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan *Software* SPSS versi 20 untuk menganalisis uji statistik. Hasil pengujian Anova variabel Panjang panjang serat limbah botol plastik berpengaruh terhadap Kuat Tarik, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (0,000) lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Hasil pengujian Korelasi bahwa Panjang panjang serat limbah botol plastik berkorelasi terhadap Kuat Tarik, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (0,000) lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Nilai *Pearson Correlation* sebesar 0,375. Hasil pengujian Regresi Linier bahwa Panjang panjang serat limbah botol plastik terhadap Kuat Tarik diperoleh $R^2 = 0,141$ konstanta = 2,373 dan koefisien panjang serat limbah botol plastik = 0,057. Nilai Kuat Tarik = $2,373 + 0,057 x$

Kata kunci : Kuat tarik belah, Anova, Korelasi, Regressi dan SPSS versi 20

1. PENDAHULUAN

Beton adalah bahan yang digunakan sebagai pembentuk struktur bangunan yang terdiri dari campuran agregat kasar dan halus, semen dan air. Agregat merupakan material granular yang berfungsi sebagai bahan pengisi dan penguat yang secara bersama-sama dengan bahan pengikat membentuk satu kesatuan masa yang padat. Sementara semen merupakan jenis material yang memiliki sifat *adhesive* yang mampu mengikat partikel-partikel agregat. Sementara air digunakan untuk terjadinya proses hidrasi yaitu reaksi kimia antara semen dan air yang menyebabkan campuran ini menjadi keras setelah melewati waktu tertentu.

Struktur bangunan dewasa ini cenderung struktur bangunan gedung yang bertingkat dimana kekuatan dan berat sangat memegang peranan. Struktur bangunan yang diharapkan bukan saja kuat tetapi harus ringan. Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah struktur bangunan adalah dengan membuat

beton ringan. Beton ringan ini dapat dibuat dengan berbagai cara antara lain dengan memanfaatkan limbah serat botol plastik.

Pemanfaatan limbah botol plastik ini merupakan lanjutan penelitian yang dilakukan oleh Melliza Santi (2013). Penelitian Melliza Santi hanya sampai pada tahap hasil uji kuat tarik belah beton tanpa menganalisa secara statistik berpengaruh atau tidaknya panjang serat limbah botol plastik terhadap kuat tarik belah beton. Pada penelitian ini panjang serat limbah botol plastik yang digunakan adalah lebarnya konstan yaitu 0,5 cm dan panjangnya 3 cm, 4 cm dan 5 cm.

Pada penelitian tahap lanjutan ini, peneliti tidak mengadakan percobaan di laboratorium karena data sudah tersedia sebagaimana yang telah diperoleh oleh Melliza Santi (2013). Data yang sudah tersedia ini kemudian dilakukan uji statistik untuk mengambil kesimpulan berpengaruh atau tidaknya panjang serat limbah botol plastik. Uji

statistik yang dilakukan meliputi uji Anova, uji korelasi untuk melihat tingkat hubungan dan uji regresi linier untuk mendapatkan persamaan matematika. Dalam penelitian ini untuk memudahkan pengolahan data menggunakan SPSS versi 20.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton

Menurut Mulyono (2004), beton merupakan bahan bangunan yang sangat populer dan banyak digunakan untuk berbagai jenis konstruksi. Beton didefinisikan sebagai campuran antara semen *portland* atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah yang membentuk massa padat. Beton memiliki beberapa sifat yang unggul dibandingkan bahan lain. Beberapa diantara banyak keunggulannya adalah mudah dalam mendapatkan bahan baku, tahan api dalam tingkat suhu tertentu, mudah mengikuti bentuk arsitektur yang diinginkan.

Beton adalah material yang dibuat dari campuran agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air dan semen *portland* atau bahan pengikat hidrolis yang lain yang sejenis, dengan menggunakan atau tidak menggunakan bahan tambah lain. (SK.SNI T-15-1990-03:1).

Menurut Nawy (1998), dalam buku Mulyono (2004) mendefinisikan beton sebagai sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi dari material pembentuknya.

Menurut Dipohusodo (1994), upaya untuk mencapai kuat tekan beton perlu diperhatikan kepadatan dan kekerasan massanya, umumnya semakin padat dan keras massa agregat akan makin tinggi kekuatan dan *durability*-nya (daya tahan terhadap penurunan mutu dan akibat pengaruh cuaca). Untuk itu diperlukan susunan gradasi butiran yang baik. Nilai kuat tekan beton yang dicapai ditentukan oleh mutu bahan agregat ini.

Parameter – parameter yang paling mempengaruhi kekuatan beton adalah :

1. Kualitas semen
2. Proporsi terhadap campuran
3. Kekuatan dan kebersihan agregat
4. Interaksi atau adhesi antara pasta semen dengan agregat.

5. Pencampuran yang cukup dari bahan-bahan pembentuk beton.
6. Penempatan yang benar, penyelesaian dan pemadatan beton.
7. Perawatan beton.
8. Kandungan klorida tidak melebihi 0,15 % dalam beton yang diekspos dan 1 % bagi beton yang tidak diekspos, (Nawy, 1998).

Pada proses pengecoran bagian permukaan beton uji silinder biasanya permukaan ujung yang cembung menghasilkan pengurangan kekuatan dibandingkan permukaan yang cekung, (Neville, 1994).

Disamping kualitas bahan penyusunnya, kualitas pelaksanaan pun menjadi penting dalam pembuatan beton. Kualitas pekerjaan suatu konstruksi sangat dipengaruhi oleh pelaksanaan pekerjaan beton, (Jackson, 1977), serta menurut Murdock dan Brook (1999) yang mengatakan kecakapan tenaga kerja adalah salah satu faktor penting dalam produksi suatu bangunan yang bermutu, dan kunci keberhasilan untuk mendapatkan tenaga kerja yang cakap adalah untuk pengetahuan dan daya tarik pada pekerjaan yang sedang dikerjakan.

2.2 Beton Serat

Beton serat adalah beton yang terbuat dari semen *portland* atau bahan pengikat hidrolis lainnya yang ditambah dengan agregat halus dan kasar, air dan diperkuat dengan serat, (Yohanes LD. Adianti, et al, 2006). Tujuannya untuk meningkatkan kuat tarik beton agar tahan terhadap gaya tarik yang diakibatkan pengaruh iklim, temperatur dan perubahan cuaca yang dialami oleh permukaan yang luas. Penambahan serat itu sendiri dapat mereduksi retak-retak yang mungkin timbul akibat perubahan cuaca tersebut.

Beton berserat dibagi dalam dua pembagian beton serat, jenis beton serat -serat alami dan serat-serat buatan. Serat alami umumnya terbuat dari bermacam-macam tumbuhan. Karena sifatnya umumnya mudah menyerap dan melepaskan air, serat alam mudah lapuk sehingga tidak dianjurkan digunakan pada beton bermutu tinggi atau untuk penggunaan khusus. Yang termasuk serat alam antara lain jerami, sisal, ijuk, jute dan serabut kelapa. Sementara itu serat buatan umumnya dibuat dari senyawa-senyawa polimer.

Mempunyai ketahanan tinggi terhadap perubahan cuaca. Mempunyai titik leleh, kuat tarik, dan kuat lentur tinggi. Digunakan untuk beton bermutu tinggi dan yang akan digunakan secara khusus.

Beberapa jenis serat yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat pada beton yang telah dilaporkan oleh ACI *committee* 544-1984 adalah serat baja, plastik, kaca dan serat alami. Untuk serat plastik terdiri dari *nylon*, *polypropylene*, *polyethylene*, *polyester* dan *rayon*. Masing-masing serat tersebut memiliki sifat dan kekuatan yang berbeda-beda.

2.3 Material-Material Penyusun Beton

Campuran unsur-unsur pembentuk beton harus ditetapkan sedemikian rupa, sehingga menghasilkan beton segar yang mudah dikerjakan dan memenuhi kuat tekan rencana setelah beton mengeras serta cukup ekonomis. Air dan semen membentuk pasta yang akan mengisi rongga-rongga di antara agregat kasar dan agregat halus (pasir dan kerikil) (Murdock dan Brook, 1999).

Menurut SK SNI T-151991-03, beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidrolik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan membentuk massa padat.

2.4 Semen

Material semen adalah material yang mempunyai sifat-sifat adhesif dan kohesif dan mempunyai bj 1506 kg/m^3 yang diperlukan untuk mengikat agregat-agregat menjadi suatu massa yang padat yang mempunyai kekuatan yang cukup, (Winter *et al*, 1993).

Semen merupakan hasil bahan campuran secara kimiawi aktif setelah berhubungan dengan air. Agregat tidak memainkan peranan penting dalam reaksi kimia, tetapi berfungsi sebagai bahan pengisi mineral yang dapat mengikat (semen dan air) sekitar 25% - 40% dan agregat (agregat halus dan kasar) sekitar 60% - 75%.

Menurut Mulyono (2004), semen dapat digolongkan menjadi dua bagian yaitu semen hidrolik dan semen non hidrolik. Semen Hidrolik mempunyai kemampuan untuk

mengikat dan mengeras di dalam air. Contoh semen hidrolik antara lain kapur hidrolik, semen *pozzolan*, semen terak, semen alam, semen *portland*, semen *alumina* dan semen ekspansif. Contoh lainnya adalah semen *portland* putih, semen warna dan semen-semen untuk keperluan khusus. Sedangkan semen non Hidrolik adalah semen yang tidak dapat mengikat dan mengeras di dalam air, akan tetapi dapat mengeras di udara. Contoh utama dari semen non hidrolik adalah kapur.

Menurut SNI 17064-2004, semen *portland* campur adalah bahan pengikat hidrolisis hasil penggilingan bersama-sama terak (*clinker*) semen *portland* dan *gibs* dengan satu atau lebih bahan anorganik atau hasil pencampuran antara bubuk semen *portland* dengan bubuk bahan-bahan anorganik lain. Pada umumnya, semen untuk bahan bangunan adalah tipe semen *portland*. Semen ini dibuat dengan cara menghaluskan *silika-silika kalsium* yang bersifat hidrolis dan dicampur bahan *gips*. Beberapa tipe semen yang diproduksi di Indonesia antara lain, semen *portland* tipe I, II, III, dan IV.

Menurut SNI 15-7064-2004 *Portland composite cement* digunakan untuk bangunan-bangunan pada umumnya, sama dengan penggunaan semen *portland* jenis I dengan kuat tekan yang sama. *Portland composite cement* mempunyai panas hidrasi yang lebih rendah selama proses pendinginan dibandingkan dengan semen *portland* jenis I, sehingga pekerjaannya akan lebih mudah dan menghasilkan permukaan beton/plester yang lebih rapat dan lebih halus.

2.5 Agregat halus

Menurut Nawy (1998), agregat halus merupakan pengisi yang berupa pasir yang mempunyai bj 1400 kg/m^3 . Agregat halus yang baik harus bebas bahan organik, lempung, partikel yang lebih kecil, atau bahan-bahan lain yang dapat merusak campuran. Variasi ukuran dalam suatu campuran harus mempunyai gradasi yang baik. Agregat halus untuk beton dapat berupa pasir alam. Sebagai hasil desintegrasi alam dari batuan – batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh alat – alat pemecah batu, (Departemen Pekerjaan Umum, 1971).

2.6 Agregat kasar

Menurut Mulyono (2004), agregat kasar adalah batuan yang ukuran butirnya lebih besar dari 4.80 mm (4.75 mm) dan agregat halus adalah batuan yang lebih kecil dari 4.80 mm (4.75 mm). Agregat dengan ukuran lebih besar dari 4.80 mm dibagi lagi menjadi dua : yang berdiameter antara 4.80 - 40 mm disebut kerikil beton dan yang lebih dari 40 mm disebut kerikil kasar.

2.7 Air

Menurut Mulyono (2004), air diperlukan pada pembuatan beton untuk memicu proses kimiawi semen, membasahi agregat dan memberikan kemudahan dalam pekerjaan beton. Air yang digunakan pada campuran beton ialah yang dapat diminum. Air yang dimaksud di sini adalah air yang tidak mengandung senyawa-senyawa berbahaya, yang tercemar garam, minyak, lumpur dan bahan-bahan kimia lainnya, bila digunakan dalam campuran beton akan menurunkan kualitas beton, bahkan dapat mengubah sifat-sifat beton yang dihasilkan. Sebelum digunakan air terlebih dahulu diperiksa di laboratorium baru kemudian bisa digunakan.

Menurut SK SNI 03-2847-2002 air yang dipergunakan dalam pencampuran beton harus bebas dari oli, asam, alkali, garam, bahan organik, atau bahan lainnya yang merugikan terhadap beton atau tulangan. Air yang tidak dapat diminum tidak boleh digunakan pada beton, kecuali:

1. Pemilihan proporsi campuran beton harus didasarkan pada campuran beton yang menggunakan air dari sumber yang sama.
2. Hasil pengujian pada umur 28 hari pada silinder uji kuat tarik belah beton yang dibuat dari adukan dengan air yang tidak dapat diminum sekurang-kurangnya sama dengan 90% dari kekuatan benda uji yang dibuat dengan air yang dapat diminum.

2.8 Polyethylene Terephthalate

Polyethylene terephthalate merupakan *polyester* termoplastik yang diproduksi secara komersil melalui produk kondensasi yang dikarakterisasi dengan banyaknya ikatan *ester* yang didistribusikan sepanjang rantai utama polimer. *Polyethylene terephthalate* merupakan bahan

dasar dari botol minuman plastik, dengan nama IUPAC-nya *Polioksi etilen neooksitereftaol*.

2.9 Uji Statistik

Menurut Herinaldi (2005), secara umum, statistik adalah suatu metode ilmiah dalam mengumpulkan data, mengklasifikasikan, meringkas, menyajikan, menginterpretasikan dan menganalisis data guna mendukung pengambilan kesimpulan yang valid dan berguna sehingga dapat menjadi dasar pengambilan keputusan yang masuk akal.

2.10 Prosedur uji Anova

Menurut Besral (2010), uji Anova adalah untuk menganalisis variabilitas data menjadi dua sumber variasi yaitu variasi didalam kelompok dan variasi antar kelompok. Bila variasi dalam kelompok dan variasi antar kelompok sama (nilai perbandingan kedua varian mendekati angka satu) maka berarti tidak ada perbedaan pengaruh dari perlakuan yang dilakukan, dengan kata lain nilai rata-rata yang dibandingkan tidak ada perbedaan kelompok. Sebaliknya bila variasi antar lebih besar dari variasi didalam kelompok artinya perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang berbeda, dengan kata lain nilai rata-rata yang dibandingkan menunjukkan adanya perbedaan.

Dalam penelitian ini hipotesis nolnya (H_0) adalah sampel yang diambil dari populasi-populasi saling independen yang memiliki rata-rata sama. Hipotesis alternatif (H_a) adalah sampel yang diambil dari populasi saling independen memiliki rata-rata yang berbeda (setidaknya salah satu nilai rata-rata berbeda dengan lainnya).

2.11 Uji Korelasi Dan Uji Regresi Linier

Menurut Besral (2010), uji korelasi digunakan untuk mengetahui apakah ada hubungan atau korelasi antara variabel dependen dan variabel independen, jika ada

seperti apa persamaan garis regresi liniernya. Uji statistik untuk melihat hubungan antara dua variabel numerik adalah uji korelasi. Koefisien korelasi "R" berkisar antara 0,0 yang berarti tidak ada korelasi, sampai dengan 1,0 yang berarti adanya korelasi yang sempurna. Semakin kecil nilai R semakin lemah korelasi, sebaliknya nilai R semakin kuat. Selain itu R juga mempunyai hubungan nilai negatif atau minus yang menandakan adanya hubungan terbalik antara x dan y. Artinya, semakin tinggi nilai x maka semakin rendah nilai y.

Menurut Besral (2010), jika korelasi yang ada bermakna secara statistik, dapat menganalisis lebih lanjut untuk memprediksi atau memperkirakan berapa nilai y dan nilai x diketahui. Prediksi tersebut dapat dilakukan jika mempunyai persamaan garis lurus yang biasanya disebut regresi linier dengan persamaan matematis $y = a + bx$. Besaran nilai b menggambarkan besarnya perubahan (peningkatan/penurunan) pada nilai y untuk setiap kenaikan nilai x sebesar satu satuan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Langkah Penelitian dan Sumber Data

Pada penelitian ini menggunakan data eksperimen yang telah dilakukan penelitian oleh Melliza Santi (2013) di Laboratorium Teknologi Bahan Bangunan Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Almuslim. Selanjutnya data-data tersebut diuji dengan statistik. Uji hipotesis statistik meliputi uji Anova dan uji korelasi dan uji regresi linier. Uji hipotesis anova ini bertujuan untuk menentukan apakah suatu nilai yang diklaim (dihipotesiskan) sebagai parameter populasi, rata-rata populasi dapat diterima dan dipercaya berdasarkan bukti-bukti dari sampel.

Uji hipotesis yang lain adalah uji korelasi dimana jika korelasi yang ada bermakna secara statistik, analisa untuk memprediksi atau memperkirakan berapa nilai kuat tarik belah beton (y) jika besarnya nilai variasi panjang serat limbah botol plastik diketahui (x). Prediksi kuat tarik belah beton dapat dilakukan dengan persamaan garis lurus atau persamaan matematis. Persamaan matematis tersebut adalah :

$$y = a + bx$$

Dimana :

y = Variabel dependen/terikat (kuat tarik belah beton) kg/cm².

x = Variabel independen/bebas (variasi panjang serat) cm.

b = Nilai yang menggambarkan perubahan (naik atau turun) pada nilai kuat tarik belah beton untuk setiap kenaikan dari harga variasi panjang serat limbah botol plastik sebesar satu satuan.

Selain uji data kuat tarik belah beton, dengan cara yang sama seperti di atas perlu pengujian data-data yang lain yang meliputi data *slump test* dan berat jenis dengan menggunakan SPSS versi 20.0.

3.2 Teknik Analisa Data

Dalam penelitian ini untuk pengolahan data pada uji statistik menggunakan bantuan *software* SPSS versi 20.0 meliputi pengolahan data Anova (uji F) dan uji korelasi dan regresi linier untuk memprediksi variabel-variabel dependen (kuat tarik belah beton) terhadap variabel-variabel independen (panjang serat limbah botol plastik yaitu 3 cm, 4 cm dan 5 cm). Hasil pengolahan data *software* SPSS versi 20.0 disajikan dalam bentuk tabel-tabel dan gambar-gambar.

3.3 *Software* SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) for Windows

SPSS *Windows* versi 20.0 merupakan perangkat lunak statistik multiguna yang bermanfaat untuk mengolah data dan menganalisis data penelitian. SPSS menggunakan menu dan kotak dialog untuk memudahkan dalam memproses data. Sebagian besar perintah SPSS dapat dilakukan dengan mengarahkan dan mengklik *mouse*.

3.4 Uji korelasi dan uji regresi linier

Uji korelasi untuk mendapatkan tingkat hubungan antara kuat tarik belah beton dengan variasi panjang serat limbah botol plastik dan uji regresi linier untuk mendapatkan persamaan matematis untuk memprediksi kuat tarik belah beton pada berbagai panjang serat limbah botol plastik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan data penelitian dan hasil pengolahan data dengan menggunakan bantuan *software* SPSS versi 20 berikut ini akan disajikan *output* hasil pengolahan data yang diberikan dalam bentuk tabel dan grafik 2D. Adapun hasil yang ditampilkan meliputi hasil uji panjang limbah botol plastik terhadap *slump test*, panjang limbah botol plastik terhadap berat sampel, panjang limbah botol plastik terhadap kuat tarik. Sementara hasil uji Anova, uji korelasi dan uji regresi untuk masing-masing pengujian ditampilkan dalam bentuk tabel-tabel.

4.1.1 Hasil Uji Anova, Korelasi dan Regresi Panjang limbah botol plastik terhadap *Slump Test*

Hasil pengujian Anova variabel panjang limbah botol plastik berpengaruh terhadap *Slump Test*, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (0,000) lebih kecil dari $\alpha = 0,05$.

Hasil pengujian Korelasi bahwa panjang limbah botol plastik ada korelasi terhadap *Slump Test*, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (0,000) lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Nilai *Pearson Correlation* sebesar 0,975.

Hasil pengujian Regresi Linier bahwa Panjang limbah botol plastik terhadap *Slump Test* diperoleh $R^2 = 0,951$, konstanta = 7,473 dan koefisien panjang limbah botol plastik = 0,096.

4.1.2 Hasil Uji Anova, Korelasi dan Regresi Panjang Limbah Botol Plastik terhadap Berat Sampel

Hasil pengujian Anova variabel panjang limbah botol plastik tidak berpengaruh terhadap berat sampel, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (1,000) lebih besar dari $\alpha = 0,05$.

Hasil pengujian Korelasi bahwa panjang limbah botol plastik tidak ada korelasi terhadap Berat Sampel, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (1,000) lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Nilai *Pearson Correlation* sebesar 0,000.

Hasil pengujian Regresi Linier bahwa panjang limbah botol plastik terhadap berat

sampel diperoleh $R^2 = 0,000$ konstanta = 12,620 dan koefisien panjang limbah botol plastik = 0,000.

4.1.3 Hasil Uji Anova, Korelasi dan Regresi Panjang Limbah Botol Plastik terhadap Kuat Tarik

Hasil pengujian Anova variabel panjang limbah botol plastik berpengaruh terhadap Kuat Tarik, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (0,000) lebih besar dari $\alpha = 0,05$.

Hasil pengujian Korelasi bahwa panjang limbah botol plastik berkorelasi terhadap Kuat Tarik, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (0,000) lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Nilai *Pearson Correlation* sebesar 0,375.

Hasil pengujian Regresi Linier bahwa panjang limbah botol plastik terhadap Kuat Tarik diperoleh $R^2 = 0,141$ konstanta = 2,373 dan koefisien panjang limbah botol plastik = 0,057.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Panjang limbah botol plastik terhadap *Slump Test*

Hasil pengujian Anova variabel panjang limbah botol plastik berpengaruh terhadap kenaikan *Slump Test*, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (0,000) lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Semakin tinggi nilai panjang limbah botol plastik maka semakin tinggi nilai *Slump Test*. Kenaikan nilai *Slump Test* ini diakibatkan oleh semakin panjang limbah botol plastik akan menyebabkan jumlah limbah botol plastik dalam campuran beton semakin banyak. Terlalu banyaknya limbah botol plastik dalam campuran beton menyebabkan campuran beton kelebihan air karena limbah botol plastik ini tidak mempunyai kemampuan untuk menyerap air. Air yang berlebihan ini menyebabkan *workability* semakin meningkat sementara nilai *Slump Test* juga semakin meningkat akibat campuran semakin cair.

Hasil pengujian korelasi panjang serat limbah botol plastik mempunyai korelasi yang signifikan terhadap kenaikan nilai *Slump Test*, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (0,000) lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Nilai *Pearson Correlation* sebesar 0,975, dimana nilai ini

menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi antara panjang limbah botol plastik dengan nilai *Slump Test* adalah korelasi berbanding lurus. Hal ini dapat berarti bahwa semakin besar nilai panjang limbah botol plastik maka semakin tinggi nilai *Slump Test* campuran beton.

Hasil pengujian regresi linier menunjukkan bahwa nilai *Pearson Correlation* = 0,951. Hal ini berarti bahwa persamaan matematis untuk memprediksi nilai *Slump Test* hanya dapat dijelaskan oleh panjang limbah botol plastik sebesar 95,1 %.

Persamaan matematis untuk memprediksi nilai *Slump Test* dimana nilai konstanta $a = 7,473$ dan koefisien panjang limbah botol plastik = 0,096, sehingga persamaan matematisnya adalah :

$$\text{Nilai } Slump Test = 7,473 + 0,096 x$$

4.2.2 Panjang limbah botol plastik terhadap Berat Sampel

Pengujian Anova menunjukkan bahwa panjang limbah botol plastik tidak berpengaruh terhadap Berat Sampel, Hal ini dibuktikan dengan nilai $p \text{ value} = 1$ lebih besar dari $\alpha = 0,05$.

Hasil pengujian korelasi panjang limbah botol plastik tidak mempunyai korelasi yang signifikan terhadap berat sampel, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (1,000) lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Nilai *Pearson Correlation* sebesar 0,000, dimana nilai ini menunjukkan bahwa tidak adanya korelasi yang terjadi antara panjang limbah botol plastik dengan nilai Berat Sampel.

Hasil pengujian regresi linier menunjukkan bahwa nilai *Pearson Correlation* = 0,000 Hal ini berarti bahwa persamaan matematis untuk memprediksi nilai Berat Sampel tidak dapat dijelaskan oleh panjang limbah botol plastik. Persamaan matematis untuk memprediksi nilai Berat Sampel dimana nilai konstanta $a = 12,620$ dan koefisien panjang limbah botol plastik = 0,000, sehingga persamaan matematisnya adalah :

Nilai Berat Sampel = $12,620 + 0,000x$, dimana berapapun nilai x hasil perkaliannya tetap nol. Sehingga persamaan ini tidak dapat digunakan untuk menghitung Berat Sampel walaupun harga x diketahui.

4.2.3 Panjang limbah botol plastik terhadap Kuat Tarik

Hasil pengujian Anova variabel panjang limbah botol plastik berpengaruh terhadap kenaikan Kuat Tarik, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (0,000) lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Penggunaan limbah botol plastik mengakibatkan kenaikan kuat tarik beton. Kenaikan nilai Kuat Tarik ini diakibatkan oleh semakin panjang limbah botol plastik akan menyebabkan jumlah limbah botol plastik dalam campuran beton semakin banyak. Semakin meningkat limbah botol plastik juga semakin meningkat Kuat Tarik. Hal ini disebabkan oleh beton serat lebih tahan terhadap tarik. Beban yang diterima beton diteruskan ke seluruh serat yang ada dalam beton.

Hasil pengujian korelasi panjang limbah botol plastik mempunyai korelasi yang signifikan terhadap kenaikan nilai Kuat Tarik, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (0,000) lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Nilai *Pearson Correlation* sebesar 0,375, dimana nilai ini menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi antara panjang limbah botol plastik dengan nilai Kuat Tarik adalah korelasi berbanding lurus. Hal ini dapat berarti bahwa semakin besar nilai panjang limbah botol plastik maka semakin tinggi nilai Kuat Tarik beton.

Hasil pengujian regresi linier menunjukkan bahwa nilai *Pearson Correlation* = 0,141. Hal ini berarti bahwa persamaan matematis untuk memprediksi nilai Kuat Tarik hanya dapat dijelaskan oleh panjang limbah botol plastik sebesar 15,1 %.

Persamaan matematis untuk memprediksi nilai Kuat Tarik dimana nilai konstanta $a = 2,373$ dan koefisien panjang limbah botol plastik = 0,057, sehingga persamaan matematisnya adalah :

$$y = 2,373 + 0,057 x$$

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian Anova, Korelasi dan Regresi Linier untuk setiap variabel penelitian (*Slump Test*, Berat Sampel dan Kuat Tarik) dengan bantuan *Software* SPSS versi 20 dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian Anova variabel panjang limbah botol plastik berpengaruh terhadap

- Slump Test*, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (0,000) lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Hasil pengujian Korelasi bahwa panjang limbah botol plastik ada korelasi terhadap *Slump Test*. *Pearson Correlation* sebesar 0,975. Hasil pengujian Regresi Linier bahwa panjang limbah botol plastik terhadap *Slump Test* diperoleh $R^2 = 0,951$, konstanta = 7,473 dan koefisien panjang limbah botol plastik = 0,096. Nilai *Slump Test* = 7,473 + 0,096 x.
2. Hasil pengujian Anova variabel panjang limbah botol plastik tidak berpengaruh terhadap Berat Sampel, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (1,000) lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Hasil pengujian Korelasi bahwa panjang limbah botol plastik tidak ada korelasi terhadap Berat Sampel, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (1,000) lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Nilai *Pearson Correlation* sebesar 0,000. Hasil pengujian Regresi Linier panjang limbah botol plastik terhadap Berat Sampel diperoleh $R^2 = 0,000$ konstanta = 12,620 dan koefisien panjang limbah botol plastik = 0,000.
 3. Hasil pengujian Anova variabel panjang limbah botol plastik berpengaruh terhadap Kuat Tarik, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (0,000) lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Hasil pengujian Korelasi bahwa panjang limbah botol plastik berkorelasi terhadap Kuat Tarik, hal ini ditunjukkan oleh harga sig. *value* (0,000) lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Nilai *Pearson Correlation* sebesar 0,375. Hasil pengujian Regresi Linier terhadap Kuat Tarik diperoleh $R^2 = 0,141$ konstanta = 2,373 dan koefisien panjang limbah botol plastik = 0,057. $y = 2,373 + 0,057 x$.
 4. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa Tolak H_0 terima H_a . Hal ini bermakna bahwa ada pengaruh secara signifikan penambahan panjang limbah botol plastik terhadap kuat tarik belah beton.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Besral, 2010, *Pengolahan dan Analisa Data-1 Menggunakan SPSS*, Departemen Biostatistika, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Chandra Johannes, 2008, *Penggunaan Polypropylene Terhadap Kuat Tarik Belah Beton*, Fakultas Teknik, Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Dipohusodo Istimawan, 1994, *Sruktur Beton Bertulang*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hanafiah. A, 1997, *Merencanakan Komposisi Campuran Beton Struktural*, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Herinaldi, 2005, *Prinsip-Prinsip STATISTIK Untuk Teknik Dan Sains*, Erlangga, Jakarta.
- Mahendiya Bambang, 2008, *Pengaruh Penambahan Serat PET ke dalam Campuran Beton Terhadap Kuat Tarik Belah Beton dan Geser*, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Melliza Santi, 2013, *Pengaruh Panjang Serat Limbah Botol Plastik (PET) sebagai Campuran Beton Terhadap Kuat Tarik Belah Beton*, Skripsi Universitas Almuslim, Aceh.
- Mulyono, T., 2004, *Teknologi Beton*, Yogyakarta.
- Murdock, L.J., 1999, *Bahan dan Praktek Beton*, Ciracas.
- Nawy, Edward G, 1998, *Beton Bertulang*, Terjemahan Bambang Suryoadmono, PT. Refika Aditama, Bandung.
- Neville dan Brooks, 1994, *Properties of Concrete*, 3rd edition, Pitman Books Ltd., London.
- Surdia. T. Dan Saito. S., 1984, *Pengetahuan Bahan Teknik*, PT. Pradnya Paramita, Pustaka Teknologi dan Informasi, Jakarta.
- Winter et al, 1993, *Teknologi Beton*, Erlangga, Jakarta.
- Yohanes LD, dkk, 2006, *Penelitian Pendahuluan Hubungan Penambahan Serat Polymeric terhadap Karakteristik Beton Normal*, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Jakarta.
- William C., 2007, *Material Science and Engineering an Introduction*, New York