



PEMANFAATAN LIMBAH SERAT AMPAS TEBU (*Saccharum officinarum*) SEBAGAI BAHAN BAKU GENTENG ELASTIS

Mis Ariska AJ Rambe¹, Fiqhi Fauzi¹, Siti Khanifa¹
Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara
Jl. Bioteknologi
e-mail: misariskashine@gmail.com

Abstrak

Genteng polimer merupakan suatu material yang ringan dimana campurannya terdiri dari agregat pasir sebagai pengisi, aspal sebagai perekat dan serat ampas tebu sebagai penguat yang banyak mengandung parenkim serta mengandung air 48%-52%, gula 2,5%-6% dan serat 44%-48%. Sehingga genteng polimer cocok dikembangkan untuk menggantikan genteng beton yang sangat berat dan mudah retak, seng (Zn) yang mudah mengalami korosi. Dalam penelitian ini genteng elastis dibuat dengan mencampurkan bahan polimer (aspal) dan serat ampas tebu dengan metode sederhana cetak dan tekan. Kelayakan serat ampas tebu yang digunakan karena seratnya memiliki kekuatan yang baik dimana panjang seratnya 1,7-2 mm sedangkan aspal memiliki daya rekat yang sangat tinggi. Genteng elastis dibuat dengan memvariasi komposisi 80:0 gr, 78:2 gr, 76:4 gr, 74:6 gr, 72:8 gr, 70:10 gr dicampur selama 15 menit pada suhu 100°C, kemudian dicor dan ditekan selama 1/2 jam pada suhu 120°C dan tekanan 38 atm (38,5 x 10⁵Pa) dengan Hot Compressor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran yang bagus sesuai dengan percobaan adalah berupa campuran agregat pasir halus dan serat ampas tebu dengan perbandingan 70:10:20 gr memiliki sifat fisis uji daya serap air 2,72%, porositas 4,5%. Kemudian memiliki sifat mekanik kuat impak 129,8J/m², kuat lentur 11840 N/m² dan kuat tarik 3500 N/m². Sehingga genteng elastis dapat digunakan untuk atap rumah.

Kata Kunci : aspal, genteng elastis, serata ampas tebu

1. PENDAHULUAN

Perkembangan akhir-akhir ini akan atap rumah sudah mempunyai berbagai macam tipe dan bahan penyusunnya. Seperti bahan Zn (seng) dan bahan Al (aluminium) yang sudah banyak dipasarkan. Namun dari segi harga bisa jadi kurang ekonomis. Sehingga dibuatlah suatu genteng dimana memiliki ketahanan

akan air, kelembaban (korosi).Yakni dengan melakukan pencampuran bahan khusus yang elastis, memiliki daya tahan terhadap panas, air, kelembaban dan bermassa yang cukup ringan dengan mencampurkan serat dari bahan organik yang sudah tidak digunakan lagi. Dengan itu kita telah melakukan dua tujuan yakni, mencegah *global warming*, memanfaatkan suatu bahan yang tidak bernilai guna (limbah) menjadi jauh lebih berguna (Biocerra.co.id, 2014).

Milawarni (2013) mengadakan penelitian pembentukan material genteng polimer dari bahan baku serat sabut kelapa dengan perekat polipropilen bekas melalui metode pencampuran mekanik. Hasil yang didapat dari penelitian tersebut adalah fraksi massa aspal : polipropilen : pasir : serat sabut kelapa (10:10:77:3) memiliki nilai kekuatan tarik sebesar 53,26 kgf/cm², kekuatan lentur 91,37kgf/cm² dan kekuatan impak sebesar 2 J/cm². Genteng elastis merupakan suatu material yang ringan dimana campurannya terdiri dari agregat pasir sebagai pengisi, aspal sebagai perekat dan serat ampas tebu sebagai penguat yang banyak mengandung parenkim serta mengandung air 48%-52%, gula 2,5%-6% dan serat 44%-48%. Sehingga genteng elastis cocok dikembangkan untuk menggantikan genteng beton atau genteng tanah liat yang sangat berat dan mudah retak sedangkan genteng dari seng (Zn) atau aluminium (Al) yang mudah mengalami korosi. Genteng polimer diharapkan memberikan 2 sifat yang unggul dan dapat memberikan sebuah kontribusi penting bagi masyarakat serta bidang industri (Surdia, 1995). Dalam penelitian ini dibuatlah suatu genteng elastis sebagai material atap rumah mencampurkan bahan polimer (aspal), agregat kasar (kerikil), agregat halus (pasir) dan serat ampas tebu dengan teknik konvensional cetak dan tekan.

Kelayakan aspal sebagai material perekat dikarenakan aspal memiliki sifat viskoelastis, tahan terhadap air dan memiliki ikatan kohesivitas (adhesi dan kohesi) yang membentuk suatu ikatan silang untuk mengikat agregat ataupun serat lebih kuat sedangkan serat ampas tebu sebagai bahan penguat karena serat tebu memiliki kekuatan yang sangat baik dimana panjang seratnya sekitar 1,7-2 mm. Sehingga campuran tersebut diharapkan dapat menghasilkan suatu genteng elastis yang memiliki sifat fisis dan mekanik yang baik. Uji karakterisasi untuk

genteng elastis sifat fisis (daya serap air dan porositas) dan sifat mekanik (kuat impak, kuat tarik dan kuat lentur). Hasil akhir penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan sebagai material atap rumah pengganti genteng tanah liat, genteng beton, genteng seng (Zn) dan genteng aluminium (Al).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Agregat merupakan butiran mineral alami atau buatan yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran genteng. Agregat ini menempati kira-kira 70 % sampai 80% dari volume genteng yang akan dibuat nantinya. Meskipun sebagai bahan pengisi, agregat sangat berpengaruh pada sifat-sifat genteng ini. Dilihat dari ukurannya, agregat dapat diklasifikasikan menjadi (Asiyanto, 2008):

2.1 Aspal

Aspal ialah bahan hidrokarbon yang bersifat melekat (*adhesive*), berwarna hitam kecoklatan, tahan terhadap air, dan viskoelastis. Aspal sering juga disebut bitumen merupakan bahan pengikat pada campuran beraspal yang dimanfaatkan sebagai lapis permukaan lapis perkerasan lentur. Aspal berasal dari aspal alam (aspal buton) atau aspal minyak (aspal yang berasal dari minyak bumi). Berdasarkan konsistensinya, aspal dapat diklasifikasikan menjadi aspal padat, dan aspal cair. Aspal atau bitumen adalah suatu cairan kental yang merupakan senyawa hidrokarbon dengan sedikit mengandung sulfur, oksigen, dan klor. Aspal sebagai bahan pengikat dalam perkerasan lentur mempunyai sifat viskoelastis. Aspal akan bersifat padat pada suhu ruang dan bersifat cair bila dipanaskan. Kandungan utama aspal adalah senyawa karbon jenuh dan tak jenuh, alifatik dan aromatic yang mempunyai atom karbon sampai 150 per molekul. Atom-atom selain 5 hidrogen dan karbon yang juga menyusun aspal adalah nitrogen, oksigen, belerang, dan beberapa atom lain. Secara kuantitatif, biasanya 80% massa aspal adalah karbon, 10% hydrogen, 6% belerang, dan sisanya oksigen dan nitrogen, serta sejumlah renik besi, nikel, dan vanadium. Senyawa-senyawa ini sering dikelaskan atas aspalten (yang massa molekulnya kecil) dan malten (yang massa molekulnya besar). Biasanya aspal mengandung 5 sampai 25% aspalten.

Sebagian besar senyawa di aspal adalah senyawa polar. Aspal memiliki fungsi antara lainnya sebagai berikut (Asnawi, 2011):

1. Untuk mengikat batuan agar tidak lepas dari permukaan jalan akibat lalu linta (*water proofing*, protect terhadap erosi).
2. Sebagai bahan pelapis dan perekat agregat.
3. Lapis resap pengikat (*prime coat*) adalah lapisan tipis aspal cair yang diletakan di atas lapis pondasi sebelum lapis berikutnya.
4. Lapis pengikat (*tack coat*) adalah lapis aspal cair yang diletakan di atas jalan yang telah beraspal sebelum lapis berikutnya dihampar, berfungsi pengikat di antara keduanya.
5. Sebagai pengisi ruang yang kosong antara agregat kasar, agregat halus, dan filler. Dengan memiliki fungsi tersebut maka kebanyakan aspal dapat digunakan di dalam bermacam produk - produk, termasuk: Atap bangunan (*roof*), minyak bakar, tambalan lubang di jalanan, jalan aspal, jalan dan penutup tanah, Dasar pondasi dan subdasar, tambalan dingin untuk lubang di jalanan, trotoar kaki lima, jalan untuk mobil, lereng-lereng, jembatan-jembatan, dan bidang parkir.

2.1.1 Sifat-Sifat Aspal

Pada proses pencampuran dan proses pemadatan sifat aspal dapat ditunjukkan dari nilai viscositasnya, sedangkan pada sebagian besar kondisi saat masa pelayanan, aspal mempunyai sifat viscositas yang diwujudkan dalam suatu nilai modulus kekakuan:

1. Sifat aspal adalah coloidal antara asphaltens dengan maltene.
2. Sifat adhesi dan kohesi.
3. Adhesi adalah kemampuan aspal untuk mengikat agregat sehingga dihasilkan ikatan yang baik antara agregat dengan aspal.
4. Kohesi adalah kemampuan aspal untuk tetap mempertahankan agregat tetap pada tempatnya setelah terjadi pengikatan.

5. Daya tahan (*durabilitas*) dimana daya tahan aspal adalah kemampuan aspal mempertahankan sifat asalnya akibat pengaruh cuaca selama masa pelayanan jalan (Ediputra, 2012).

2.2 Serat

Serat adalah (Inggris: *fiber*) adalah suatu jenis bahan berupa potongan-potongan komponen yang membentuk jaringan memanjang yang utuh. Serat memiliki dua jenis yaitu serat organik dan serat sintetis. Serat organik merupakan serat yang terjadi secara alamiah meliputi serat yang diproduksi oleh tumbuhan dan hewan. Serat dengan jenis ini bersifat dapat mengalami pelapukan. Serat alami dapat digolongkan kedalam beberapa pengelompokan, yaitu:

1. Serat tumbuhan

Serat tumbuhan biasanya tersusun atas selulosa, hemiselulosa, dan terkadang juga mengandung lignin. Contoh dari serat jenis ini yaitu katun dan kain ramie, sabut kelapa, serat pinang, ampas tebu, ijuk, batang pisang dan lainnya. Serat tumbuhan digunakan sebagai bahan pembuat kertas dan tekstil.

2. Serat kayu

Serat kayu berasal dari tumbuhan berkayu. Seterti kayu dari pohon kelapa, pinang dan lain sebagainya.

3. Serat hewan

Serat hewan umumnya tersusun atas protein tertentu. Contoh dari serat hewan yang dimanfaatkan oleh manusia adalah serat laba-laba (sutra) dan bulu domba (wol).

4. Serat mineral

Serat mineral umumnya terbuat dari asbeston dimana saat ini asbeston merupakan satu-satunya mineral yang secara alami terdapat dalam bentuk serat panjang.

5. Serat sintetis

Serat sintesis atau serat buatan manusia umumnya berasal dari bahan petrokimia. Namun demikian, ada pula serat sintetis yang dibuat dari

selulosa alami seperti rayon. Serat sintetis terbagi menjadi dua jenis yaitu serat mineral dan serat polimer. Serat mineral contohnya yaitu : serat kaca (*fiberglass*) yang dibuat dari kuarsa, serat logam dapat dibuat dari logam yang duktil seperti tembaga,emas, atau perak dan serat karbon (I Putu, 2009) Selain itu, serat polimer merupakan bagian dari serat sintetis. Serat jenis ini dibuat melalui proses kimia. Bahan yang digunakan dalam membuat serat polimer adalah sebagai berikut : polyamida nilon, PET atau PBT poliester digunakan untuk membuat botol plastik, fenol-formaldehid (PF), serat polivinyl alkohol(PVOH), serat polivinyl khlorida (PVC), poliolefin (PP dan PE) polyethylene(PE), Elastomer digunakan untuk membuat spandex serta poliuretan.

2.3 Serat Ampas Tebu

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan salah satu komoditi pertanian yang mengandung lignoselulosa sehingga berpotensi sebagai bahan baku pembuatan genteng elastis. Walker (1993) mengemukakan bahwa ampas tebu merupakan sumber alternatif utama dalam pembuatan genteng elastis. Menurut Rowell (1998) berdasarkan inventarisasi beberapa sumber *bio-based composite* keberadaan bagase mencapai 75 juta ton berdasarkan berat keringnya. Tebu (*Saccharum officinarum*) memiliki kandungan zat ekstraktif terutama gula atau pati sehingga dapat menghambat proses perekatan dan akan menurunkan sifat genteng elastis yang dihasilkan. Menurut Maloney (1993) zat ekstraktif sangat berpengaruh terhadap konsumsi perekat, laju pengerasan perekat dan daya tahan genteng elastis yang dihasilkannya. Selain itu bahan ekstraktif yang dapat menguap dapat menyebabkan terjadinya *blowing* atau deliminasi terhadap proses pengempaan. Perendaman partikel merupakan perlakuan yang cukup efektif untuk mengurangi zat ekstraktif yang mana semakin lama partikel tebu direndam dalam air dingin semakin rendah pengembangan tebal genteng elastis yang dihasilkan. Hal ini berhubungan dengan kadar ekstraktif yaitu dengan adanya perlakuan perendaman partikel tebu didalam air dingin akan melarutkan sebagian zat ekstraktif yang mengakibatkan daya rekatnya lebih kuat (Kliwon,2002).Serat ampas tebu atau bagase merupakan bahan sisa serat dari batang tebu yang telah

mengalami ekstraksi niranya dan banyak mengandung parenkim. Serat ampas tebu atau bagase mengandung air 48%-52%, gula 2,5%-6% dan serat 44%-48% (Saragih, 2011).

3. METODE PENELITIAN

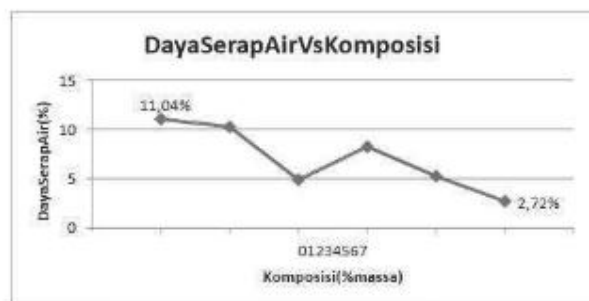
Genteng elastis merupakan suatu material konstruksi yang bersifat ringan karena tersusun dari bahan yang elastis (aspal) dan kecil (agregat pasir dan serat ampas tebu). Genteng elastis yang dalam penelitian ini dibuat yaitu menggunakan teknik konvensional cetak dan tekan dengan bahan baku : aspal, agregat kasar, agregat halus dan serbuk serat ampas tebu yang dicampur dengan pencampuran kering (*dry mixing*). Variasi komposisi agregat halus, agregat kasar dan serat ampas tebu 80:0 gr, 78:2 gr, 76:4 gr, 74:6 gr, 72:8 gr, 70:10 gr dengan perekat aspal dipertahanan konstan sebesar 20% dari massa total campuran kemudian dicampur selama 15 menit pada suhu 100oC, kemudian dicor dan ditekan selama 1/2 jam pada suhu 120oC dan tekanan 38 atm (38,5 x 10⁵ Pa) dengan *Hot Compressor* dengan waktu tahan 3 jam. Karakterisasi material dilakukan pada genteng elastis untuk melihat bagaimana interaksi antar bahan dalam membentuk genteng elastis yaitu aspal, agregat dan serat ampas tebu terhadap sifat fisis : porositas dan daya serap air, sifat mekanik: kuat impak, kuat lentur dan kuat tekan. Dalam hal ini, dilihat parameter yang mempengaruhi sifat-sifat dari material tersebut meliputi pengaruh komposisi untuk memberikan gambaran interaksi untuk membentuk suatu ikatan antar campuran bahan yang satu dengan bahan yang lain. Juga dilihat kemungkinan- kemungkinan hasil sampingan dari produk yang ada dalam genteng elastis tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Daya Serap Air

Daya serap air merupakan kemampuan penyerapan air oleh atom-atom yang menyusun pada material tersebut. Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan persamaan 4.1 sesuai dengan ASTM C-20-00-2005. Pada Gambar 4.1 menggambarkan hubungan antara pengaruh variasi

komposisi dengan nilai daya serap air bahwa nilai daya serap air yang optimum terjadi pada kode sampel VI dengan komposisi agregat:serat ampas tebu : aspal yaitu 70% : 10% :20% dengan nilai daya serap air berkisar 2,72%. Sedangkan nilai daya serap air yang kurang optimum terjadi pada kode sampel I dengan komposisi agregat: serat ampas tebu :aspal yaitu 80% : 0% : 20% dengan nilai daya serap air berkisar 11,04%. Nilai daya serap air sangat dipengaruhi dengan penambahan komposisi penguat serat ampas tebu disebabkan sifat serat tersebut . Ini terjadi karena adanya ikatan kohesivitas (adesi-kohesi) antara lain: ikatan antar muka (*interface*) partikel penguat serat ampas tebu dengan agregat kasar dan halus serta pengaruh dari perekat aspal, gaya elektrostatis dan gaya *VanDerWalls*. Ikatan antar muka dari serat ampas tebu, agregat dan aspal berhubungan dengan kekasaran permukaan partikel, dimana semakin tinggi kekasaran partikel maka semakin luas kontak antar permukaan. Sedangkan ikatan elektrostatis terjadi karena adanya gaya gesek antar permukaan partikel yang diakibatkan oleh proses kompaksi (tekanan). Gaya *VanDer Walls* dipengaruhi oleh besar beban penekanan yang diberikan.



Gambar 4.1 Grafik Hubungan Antara Daya Serap Air Dengan Komposisi Sampel Pada Genteng elastis

4.2 Porositas

Porositas merupakan jumlah pori-pori yang terdapat pada material, dimana pori-pori tersebut terbentuk karena adanya pengosongan atom-atom atau cacat kristal. Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan persamaan 4.2 sesuai dengan ASTM C-373-88.

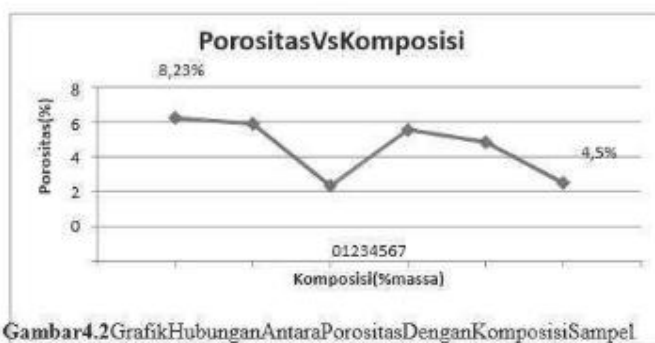
$$\text{Porositas} = \frac{M_j - M_k}{V} \times 100\% \quad (4.2)$$

Dengan perhitungan persamaan 4.2 dapat dibuat tabel pengukuran nilai porositas material genteng sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Porositas Genteng

Kode Sampel	Komposisi 100g		Massa Kering (M _k)	Massa Jenuh (M _j)	Volume	Porositas
	Agregat: Serat Ampas Tebu	Aspal				
I	80%: 0%	20%	13,49gr	14,98gr	18,09cm ³	8,23%
II	78%: 2%		15,43gr	17,01gr	20,02cm ³	7,89%
III	76%: 4%		8,43gr	8,77gr	7,859cm ³	4,33%
IV	74%: 6%		17,48gr	18,92gr	19,09cm ³	7,54%
V	72%: 8%		17,42gr	18,41gr	14,48cm ³	6,84%
VI	70%: 10%		14,72gr	15,12gr	8,885cm ³	4,5%

Dari tabel 4.2 maka dapat dibuat grafik hubungan antara nilai porositas terhadap perubahan komposisi agregat dan serat ampas tebu.



Gambar 4.2 Grafik Hubungan Antara Porositas Dengan Komposisi Sampel Pada Genteng Elastis

Dari Gambar 4.2 menunjukkan bahwa nilai porositas berbanding lurus dengan pertambahan komposisi penguat serat ampas tebu. Semakin besar serat yang diberikan maka semakin kecil porositas yang dihasilkan. Ini menunjukkan bahwa pada saat diberikan suhu dan penekanan atom-atom penyusun material

tersebut mengalami difusi sehingga terjadi penyusutan pori-pori. Hasil grafik ditunjukkan bahwa komposisi dengan nilai porositas bahwa nilai porositas yang optimum terjadi pada kode sampel VI dengan komposisi agregat:serat ampa tebu:aspal yaitu 70% : 10% : 20% dengan nilai porositas berkisar 4,5%. Sedangkan nilai daya serap air yang kurang optimum terjadi pada kode sampel I dengan komposisi agregat :serat ampas tebu :aspal yaitu 80% : 0% :20% dengan nilai daya serap air berkisar 8,23%.

4.3 Karakterisasi Sifat Mekanik Genteng

4.3.1 Kuat Impak

Kuat impak merupakan kemampuan suatu material menahan suatu benturan. Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan persamaan 4.3 sesuai dengan ASTM C773.

$$I_s = \frac{E_s}{A} \quad (4.3)$$

Dengan perhitungan persamaan 4.3 dapat dibuat table pengukuran nilai kuat impak material genteng sebagai berikut:

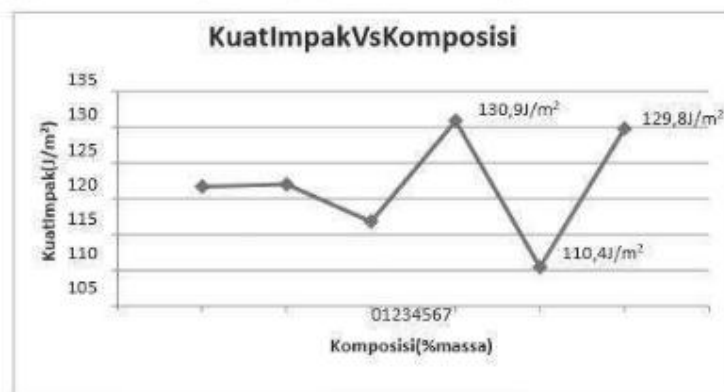
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Kuat Impak Genteng elastis

Kode Sampel	Agregat: Serat Ampas Tebu	Aspal	Luas	E_s	I_s
1	80: 0	20%	20,05cm ²	0,26J	129,8J/m ²
2	78: 2		18,12cm ²	0,20J	110,4J/m ²
3	76: 4		16,8cm ²	0,22J	130,9J/m ²
4	74: 6		18,83cm ²	0,22J	116,8J/m ²
5	72: 8		14,73cm ²	0,18J	122J/m ²
6	70: 10		13,13cm ²	0,16J	121,7J/m ²

Dari tabel 4.3 maka dapat dibuat grafik hubungan antara nilai kuat impak Terhadap perubahan komposisi agregat dan serat ampas tebu.

Dalam Gambar 4.4 di atas menunjukkan bahwa kondisi optimum diperoleh nilai kuat impak yang tinggi pada kode sampel IV dengan komposisi gregat: serat

ampas tebu: aspal yaitu 74% : 6% : 20% dengan nilai kuat tarik berkisar 130,9 J/m². Sedangkan kondisi kurang optimum terjadi pada kode sampel V dengan komposisi agregat : serat ampas tebu : aspal yaitu 72% : 8% : 20%.



Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Kuat Impak Dengan Komposisi Sampel Pada Genteng elastis

4.3.2 Kuat Lentur

Kuat lentur merupakan kemampuan suatu material dapat kembali ke bentuk semula setelah beban yang diberikan. Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan persamaan 4.5 sesuai dengan ASTM D-790.

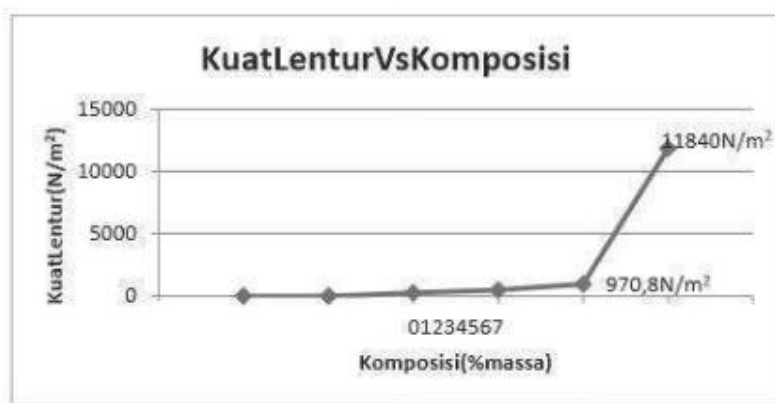
Tabel 4.4 Data Hasil Pengukuran Kuat Lentur Genteng Elastis

Kode Sampe l	Agregat: kulit pinang	Aspal	Beban (P)			3PL (Nm)	UFS (N/m ²)
			Load	Stroke	σ		
I	80: 0	20%	0,00	17,20	*	*	*
II	78: 2		0,00	18,80	*	*	*
III	76: 4		0,02	28,39	87	0,047	265,7
IV	74: 6		0,03	25,20	191	0,071	489,2
V	72: 8		0,16	39,22	930	0,376	970,8
VI	70: 10		0,58	62,53	3400	1,364	11840

Ket: *sampel hancur (jarak 8cm, beban max 100 kgf dan kecepatan 50mm/menit)

Dalam Gambar 4.4 di atas menunjukkan bahwa kondisi optimum diperoleh nilai kuat lentur yang tinggi pada kode sampel VI dengan komposisi agregat : serat ampas tebu : aspal yaitu 70% : 10% : 20% dengan nilai kuat lentur

berkisar 11.840 N/m². Sedangkan kondisi kurang optimum terjadi pada kode sampel III dengan komposisi agregat : serat ampas tebu : aspal yaitu 76% : 4% : 20% dengan nilai kuat lentur berkisar 265,7 N/m².



Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara Kuat Lentur Dengan Komposisi Sampel Pada Genteng Elastis

4.3.3 Kuat Tarik

Kuat tarik merupakan kemampuan suatu material menahan suatu beban dan mengalami deformasi. Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan persamaan 4.5 sesuai dengan ASTM C773.

$$\sigma_t = \frac{P_f}{A} \quad (4.5)$$

Dengan perhitungan persamaan 4.5 dapat dibuat tabel pengukuran nilai kuat tarik material genteng sebagaimana terlihat dalam Tabel 4.5. Dari Tabel 4.5 maka dapat dibuat grafik hubungan antara nilai kuat tarik terhadap perubahan komposisi agregat dan serat kulit pinang.

Dalam Gambar 4.5 di atas menunjukkan bahwa kondisi optimum diperoleh nilai kuat tarik yang tinggi pada kode sampel V dengan komposisi agregat : ampas tebu : aspal yaitu 72% : 8% : 20% dengan nilai kuat tarik berkisar 5500 N/m². Sedangkan kondisi kurang optimum terjadi pada kode sampel IV dengan komposisi agregat : serat ampas tebu : aspal yaitu 74% : 6% : 20% dengan nilai kuat tarik berkisar 2700 N/m². Nilai kuat tarik ini tidak hanya

dipengaruhi oleh struktur mikromaterial, yang meliputi rongga dan retakan yang terbentuk pada saat penekanan dan suhu yang diberikan, tetapi juga dipengaruhi oleh sifat serat penyusun material tersebut.

Tabel 4.5 Data Hasil Pengukuran Kuat Tarik Genteng

Kode Sampel	Agregat : kulit pinang	Aspal	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Luas (cm ²)	Load	Stroke	σ_r (N/m ²)
I	80: 0	20%	7,30	1,425	10,41	*	*	*
II	78: 2		9,27	1,32	12,24	*	*	*
III	76: 4		10,87	1,72	18,70	0,63	0,34	3300
IV	74: 6		10,30	1,49	15,35	0,43	15,51	2700
V	72: 8		10,35	1,75	18,12	1,02	15,84	5500
VI	70: 10		10,51	1,575	16,56	0,59	20,55	3500

Ket: *sampel hancur (jarak 8cm, beban max 100kgf dan kecepatan 50mm/menit)



Gambar 4.5 Grafik Hubungan Antara Kuat Tarik Dengan Komposisi Sampel Pada Genteng elastis

5. KESIMPULAN

Telah dilakukan pembuatan genteng berbahan baku agregat kasar dan agregat halus yang diperkuat serat ampas tebu dengan perekat aspal menggunakan teknik konvensional cetak dan tekan. Dalam penelitian diperoleh komposisi yang optimum pada variasi komposisi agregat : serat ampas tebu : aspal yaitu 70 : 10 : 20 gr memiliki sifat fisis uji daya serap air 2,72%, porositas 4,5%. Kemudian memiliki sifat mekanik kuat impak 129,8 J/m², kuat lentur 11840 N/m² dan kuat

tarik 3500N/m^2 . Pada penelitian diperoleh genteng yang memiliki sifat mekanik yang baik yaitu yang optimum yaitu agregat : serat ampas tebu : aspal yaitu 70 : 10 : 20 gr dengan nilai kuat impak $129,8\text{ J/m}^2$, kuat lentur 11840 N/m^2 dan kuat tarik 3500 N/m^2 dapat diaplikasikan sebagai untuk konsep baru material konstruksi bagian atap rumah yang ramah lingkungan pengganti genteng konvensional.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ariyadi, Yulli. 2010. *Pengujian Karakteristik Mekanik Genteng*. Program Studi Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta. <http://et.d.eprt.ums.ac.id/10073/2/D200020067.pdf> diakses tanggal 21 Desember 2014.
- Asiyanto. 2008. *Metode Konstruksi Proyek Jalan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Asnawi. 2011. *Pembuatan Genteng dari Pemanfaatan LDPE (Low Density Polyethilen) Bekas, Aspal Iran, dan Agregat Pasir Halus* <http://resipotery.usu.ac.id>. Diakses tanggal 20 Desember 2014.
- Damayanthi, R. 2007. *Proses Pembuatan Bahan Bakar Cair dengan Memanfaatkan Limbah Ban Bekas Menggunakan Katalis Zeolit Y dan ZSM-5*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Ediputra, K. 2004. *Studi Campuran Aspal Dengan Ban Bekas (Tire Rubber) Sebagai Bahan Baku Genteng Polymer Menggunakan Bahan Perikat Isosianat*: Universitas Sumatera Utara.
- Latif, Syafruddin. 2009. *Perencanaan dan Pencetakan Genteng Polimer*. Diakses tanggal 21 Desember 2014.
- Saragih, Deli Natalia. 2007. *Pembuatan dan Karakterisasi Genteng Beton yang Dibuat dari Pulp Serat Daun Nenas-Semen Portland Pozolan*. Program Studi Fisika. fakulats MIPA. Universitas Sumatera Utara. Medan. <http://repository.usu.ac.id/xmlui/handle/123456789/14210> Diakses tanggal 21 Desember 2014.