

PENGEMBANGAN BIOPLASTIK DARI TEPUNG TAPIOKA DAN TEPUNG BERAS KETAN PUTIH

Development of Bioplastics From Tapioca Starch And White Glutinous Rice Flour

Haryanto*, Andriani Eka Saputri

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jalan Raya Dukuh Waluh PO BOX 202 Purwokerto, Jawa Tengah 53182

*Email : harymsl@gmail.com

ABSTRAK

Meningkatnya penggunaan kemasan plastik seiring dengan semakin meningkatnya konsumsi dan daya beli masyarakat terutama disebabkan oleh sifat bahan plastik yang ringan, fleksibel, praktis dan harganya relatif murah. Akan tetapi, pada umumnya plastik yang digunakan tersebut bersifat nonbiodegradable, sehingga jika dibuang begitu saja dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui komposisi terbaik antara tepung tapioka dan tepung beras ketan putih terhadap karakteristik fisik dan mekanik dari bioplastik. Pembuatan bioplastik ini menggunakan perbandingan komposisi tepung tapioka dan tepung beras ketan putih 10:40; 20:30; 25:25; 30:20; 40:10. Analisis bioplastik ini meliputi uji tekstur permukaan, degradasi, %elongation at break, dan tensile strength. Hasil uji tekstur permukaan yang terbaik secara organoleptik dan mikroskopik diperoleh pada saat komposisi tepung tapioka dan tepung beras ketan putih 20 : 30. Bioplastik mengalami degradasi paling cepat pada komposisi 20:30. Sedangkan kuat tarik optimal ($0,585 \text{ N/mm}^2$) diperoleh pada komposisi 10:40 begitu juga dengan % elongation at break. Hal ini menunjukkan tepung beras ketan berperan utama dalam meningkatkan kekuatan mekanik dari biopolastik yang terbentuk.

Kata Kunci: tepung tapioka, tepung beras ketan putih, bioplastik, tensile strength, biodegradasi.

ABSTRACT

The increasing use of plastic packaging along with growing consumption and purchasing power mainly due to the nature of the plastic material is lightweight, flexible, practical and relatively inexpensive. However, in general, the plastics used are nonbiodegradable, so if thrown away can cause environmental pollution. This study aimed to determine the best composition between starch and white glutinous rice flour to the physical and mechanical characteristics of bioplastics. Making this bioplastic using a composition ratio of starch and white glutinous rice flour 10:40; 20:30; 25:25; 30:20; 40:10. This bioplastic analysis covering the test surface texture, degradation, % elongation at break, and tensile strength. The result of the surface texture of the best organoleptic and microscopic obtained when the composition of starch and white glutinous rice flour 20: 30. Bioplastics most rapidly degraded in the composition of 20:30. While the optimal tensile strength (0.585 N / mm^2) obtained at 10:40 composition as well as the % elongation at break. This shows glutinous rice flour play a major role in increasing the mechanical strength of biopolastik formed.

Key words: tapioca starch, white glutinous rice flour, bioplastics, tensile strength, biodegradability

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi polimer plastik telah membawa banyak manfaat dalam kehidupan manusia. Plastik banyak digunakan baik dalam industri pangan maupun non pangan, karena plastik mempunyai keunggulan diantaranya transparan, fleksibel, ringan, tidak mudah pecah, tahan air, dan tidak korosif. Indonesia merupakan salah satu negara dengan produksi plastik yang cukup besar. Konsumsi plastik di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 26.000 ton per hari (BBC Indonesia, 2014). Berdasarkan data Jambeck (2015) dalam CNN Indonesia (2016), Indonesia berada di peringkat kedua dunia penghasil sampah plastik ke laut yang mencapai sebesar 187,2 juta ton setelah Cina yang mencapai 262,9 juta ton. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan sampah plastik adalah dengan membuat plastik ramah lingkungan (bioplastik).

Bioplastik merupakan plastik yang dapat terdegradasi oleh mikroorganisme, yang berasal dari sumber senyawa-senyawa dalam tanaman misalnya pati, selulosa, dan lignin (Averous, 2004 dalam Lazuardi, 2013). Penggunaan pati sebagai bahan utama pembuatan plastik memiliki sifat biodegradasi, kemudahan proses, dan ekonomis karena tanaman penghasil pati seperti singkong, jagung, beras, kentang, dan kacang tanah, ketersediannya cukup melimpah di Indonesia. Tepung tapioka merupakan pati murni yang diperoleh dari ekstraksi penggilingan singkong (Novita, 2013). Kadar amilosa tepung tapioka berkisar sekitar 12,28% sampai 27,38% dan kadar amilopektin berkisar antara 72,61% sampai 87,71%. Kadar amilosa berpengaruh terhadap sifat mekanik bioplastik (Murtingrum, 2012). Sedangkan kadar amilopektin akan memberikan sifat lengket yang optimal (Novita, 2013). Komposisi kimiawi beras ketan putih terdiri dari karbohidrat 79,4 % ; protein 6,7 % ; lemak 0,7 % ; Ca 0,012 % ; Fe 0,008 % ; P 0,148 % ; Vit B 0,0002 % dan Air 12% (Haryadi, 2013).

Lopattananon dkk. (2012) telah meneliti pembuatan bioplastik dari

komposit tepung beras dan tepung tapioka menggunakan proses ekstrusi berulir kembar (*twin screw-extrusion*) dan pencetakan mampat (*molding compression*) tanpa penambahan bahan plasticizer. Mereka melaporkan bahwa semua tepung dan komposisinya dapat dicampur dengan seragam. Selain itu, kuat tarik bioplastik dari tepung beras lebih tinggi dari tepung tapioka, namun kurang fleksibel. Akibatnya, kuat tarik bioplastik yang dibuat dari komposit tepung beras dan tepung tapioka juga meningkat seiring dengan meningkatnya komposisi tepung beras. Sementara itu, Rachtanapun dkk, (2012) melaporkan bahwa biofilm yang baik dapat dibuat dari pati singkong dan tepung beras dengan penambahan sorbitol sebagai plasticizer. Mereka menghasilkan bioplastik dengan kuat tarik tertinggi, yaitu 19,4 kgf dari komposit yang mengandung 70:30 pati singkong:tepung beras dan 30% b/b sorbitol sebagai plasticizer.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui komposisi terbaik antara tepung tapioka tepung beras ketan putih dan terhadap karakteristik fisik dan mekanik dari bioplastik.

METODE PENELITIAN

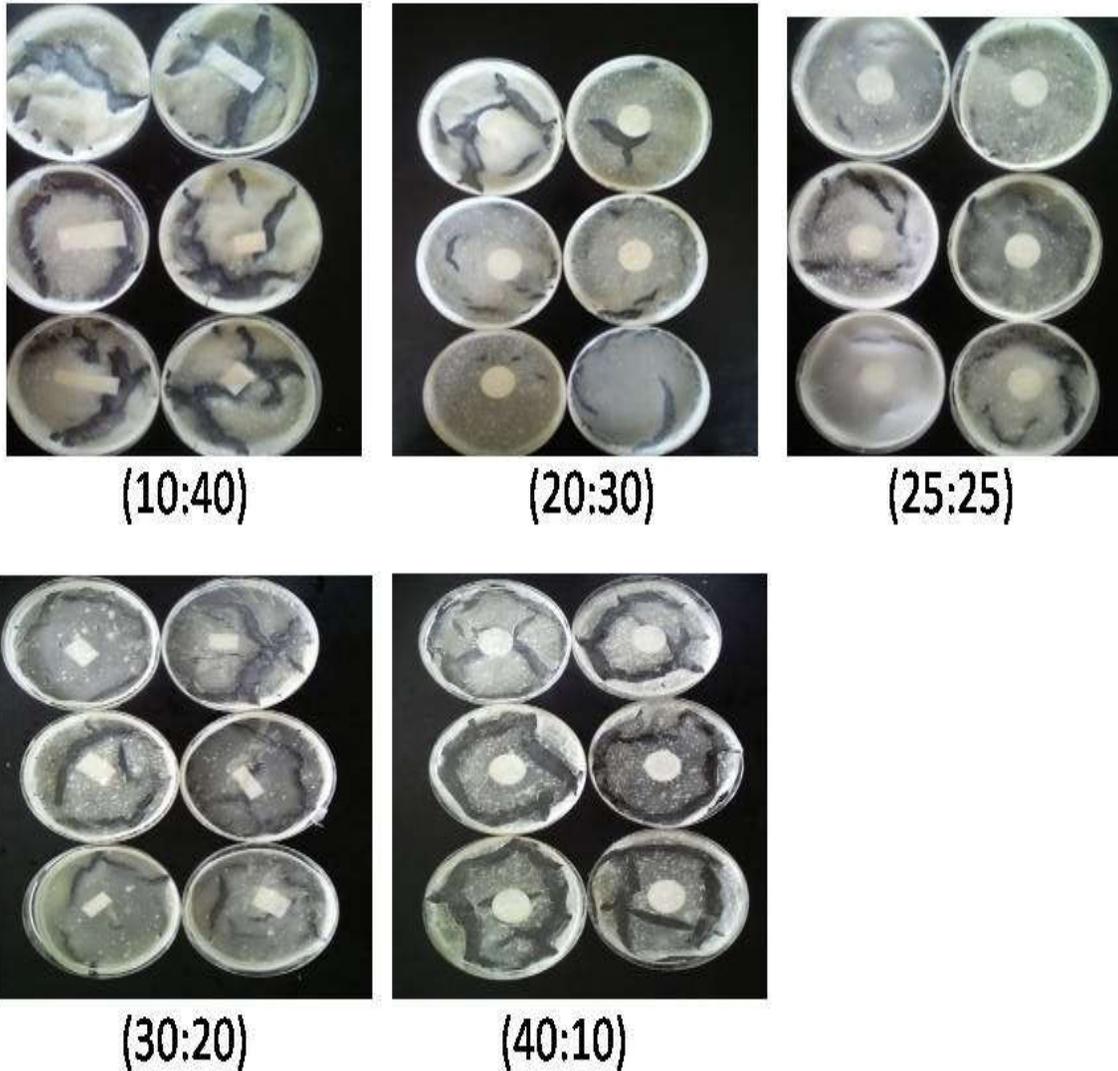
Pembuatan bioplastik di lakukan dengan cara mencampur tepung tapioka dengan tepung beras ketan dengan perbandingan (10:40) ; (20:30) ; (25:25) ; (30:20) ; (40:10). Campuran dilarutkan ke dalam akuades 250 ml kemudian ditambahkan 7,5 ml asam cuka dan 15 ml gliserin. Larutan dipanaskan pada suhu penangas 120°C dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 30 menit sampai terbentuk gel. Larutan kemudian dicetak dengan menuangkan pada cetakan dari kaca dan selanjutnya di oven selama 3 hari dengan suhu 50°C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi Permukaan Bioplastik

Berdasarkan gambar 1. bioplastik yang di hasilkan dari penelitian ini memiliki tekstur permukaan yang kasar dan tidak merata, seperti pada perbandingan komposisi tepung tapioka dan tepung

beras ketan putih 10:40 ; 30:20 ; 40:10. Sedangkan pada perbandingan komposisi 20:30 dan 25:25 beberapa memiliki tekstur permukaan yang kasar tetapi hampir merata. Hal ini di pengaruhi oleh ukuran partikel pati.



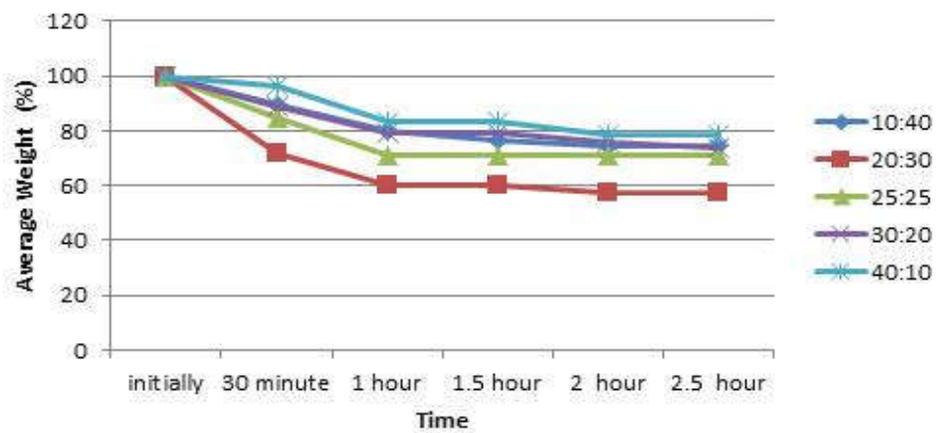
Gambar 1. Hasil Uji Permukaan Bioplastik

Secara Mikroskopis

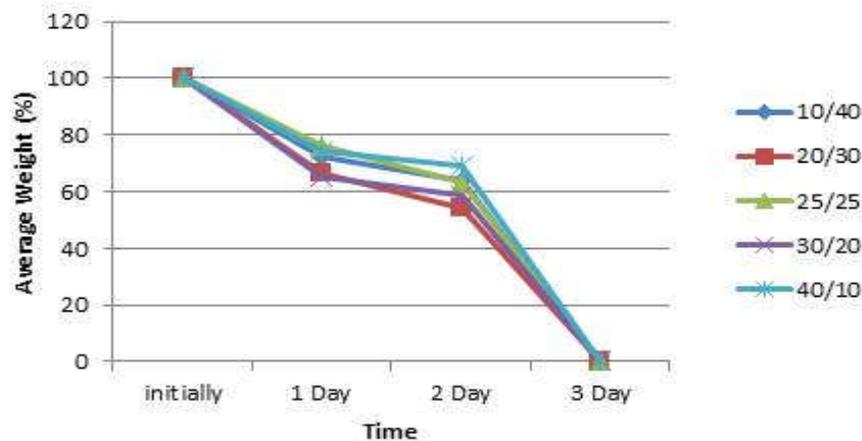


Gambar 2. Hasil Uji Mikroskopis Bioplastik

Uji Biodegradable Bioplastik

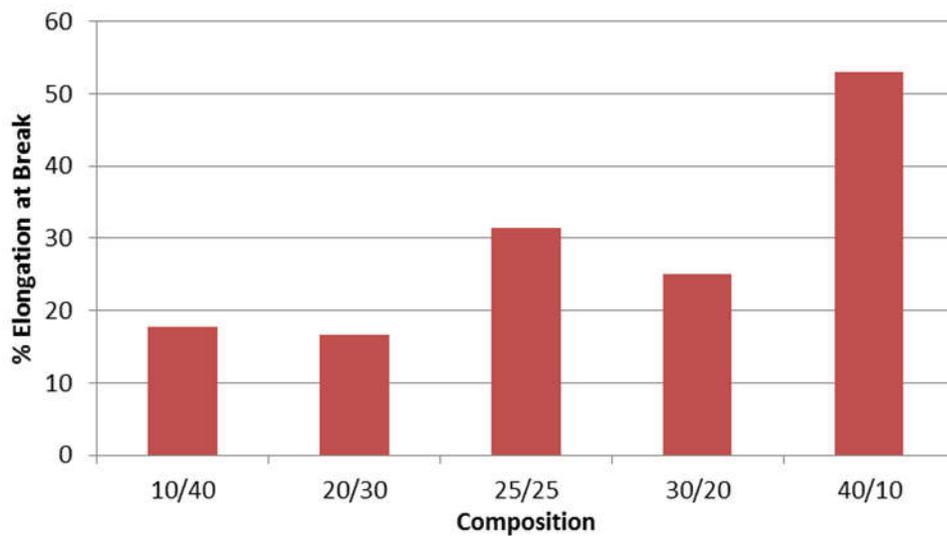


Grafik 1. Hasil Uji Degradasi Bioplastik (Jam)



Grafik 2. Hasil Uji Degradasi Bioplastik (Hari)

Elongation at Break dan Tensile Strength Bioplastik



Grafik 3. Elongation at break (%)

Uji mikroskopis ini menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 10 kali. Berdasarkan gambar 2. dapat dilihat permukaan bioplastik pada perbandingan komposisi tapioka dan beras ketan 10:40 paling tidak merata. Permukaan yang tidak merata atau memiliki permukaan yang lebih luas berpeluang untuk berinteraksi dengan mikroba dalam tanah, sehingga pada saat pengujian degradasi, laju degradasi untuk bioplastik komposisi 10:40 lebih besar dari yang lainnya. Sedangkan permukaan bioplastik

komposisi 20:30 lebih rata dibandingkan komposisi yang lain. Permukaan bioplastik yang lebih rata mempengaruhi interaksi permukaan bioplastik dengan mikroba dalam tanah, sehingga menyebabkan laju degradasi bioplastik dengan lebih kecil.

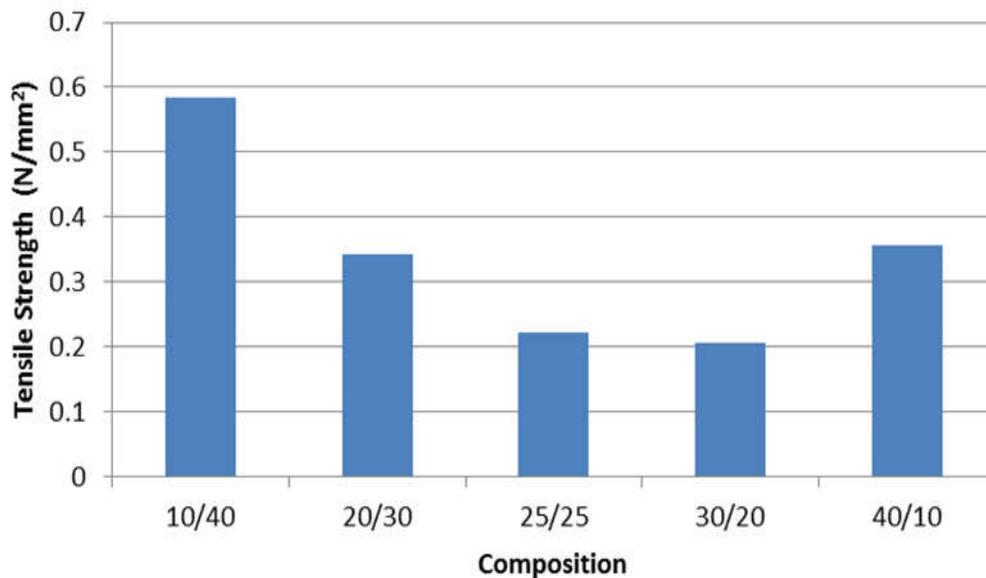
Terlihat pada semua bioplastik masing-masing mengalami perubahan berat dari berat awalnya. Dari berat yang tersisa komposisi plastik 20:30 mengalami penurunan berat sisa dari 30 menit sampai 24 jam, 48 jam bahkan di 72 jam sudah terdegradasi. Hal ini membuktikan bahwa

bioplastik yang dihasilkan dari komposisi tapioka dan beras ketan 20:30 memiliki kemampuan daya serap air yang tinggi. Laju degradasi bioplastik dengan komposisi 20:30 menunjukkan tingkat degradasi paling tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa bioplastik dalam komposisi ini dengan mudah terdegradasi. Sifat yang paling penting dari bioplastik adalah penguraian. Jadi bioplastik dengan tingkat degradasi yang tinggi baik untuk mencegah pencemaran lingkungan.

Berdasarkan grafik diatas bahwa perbandingan komposisi tapioka dan beras ketan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai % *elongation at break*. Bioplastik yang dibuat dengan komposisi 40:10 memiliki persen *elongation at break* yang lebih besar dari komposisi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan tepung tapioka dalam campuran maka tingkat kelenturan ataupun persen perpanjangan dari bioplastik yang terbentuk juga semakin besar.

Kuat tarik bioplastik yang dibuat dari campuran tepung tapioka dan tepung beras ketan dengan perbandingan massa

10:40 lebih tinggi jika dibandingkan dengan kuat tarik bioplastik komposisi lainnya yaitu sebesar $0,585 \text{ N/mm}^2$. Hal ini dapat terjadi karena adanya penambahan *amylose* dari tepung beras ketan dan menyebabkan jaringan polimer dalam bioplastik semakin padat. Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa seiring dengan berkurangnya komposisi tepung beras ketan kuat tariknya semakin menurun. Tetapi pada komposisi 40:10, kuat Tarik kembali naik, hal ini mungkin disebabkan karena pada komposisi yang mengandung prosentase mayoritas dari salah satu bagian, campuran yang terjadi lebih homogen sehingga kuat Tarik yang dihasilkan sedikit lebih besar dibanding dengan campuran pada komposisi yang hampirimbang. Hal ini juga dapat terjadi karena adanya penambahan *amylose* dari tepung tapioka yang menyebabkan jaringan polimer dalam bioplastik semakin padat (Alves dkk., 2007).



Grafik 4. Tensile Strength Bioplastik (N/mm²)

KESIMPULAN

Dari hasil-hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan bahwa komposisi bioplastik dari tepung tapioka dan tepung beras ketan putih berpengaruh terhadap tekstur permukaan, degradasi, % *elongation at break* dan *tensile strength*. Hasil uji tekstur permukaan yang terbaik diperoleh pada komposisi 20:30. Bioplastik terdegradasi lebih cepat pada komposisi 20:30. Sedangkan *tensile strength* dan % *elongation at break* yang paling tinggi diperoleh pada bioplastik dengan komposisi 40:10.

UCAPAN TERIMA KASIH

Para penulis ingin mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada LPPM Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alves, V. D., Mali, S., Beléia, A., & Grossmann, M.V. E. (2007). Effect of Glycerol and Amylose Enrichment on Cassava Starch Film Properties. *Journal of Food Engineering*, 78(3), 941 - 946.
- CNN Indonesia .2014.Indonesia Penyumbang Sampah Plastik Terbesar Ke-dua Dunia. <http://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20160222182308-277-112685/indonesia-penyumbang-sampah-plastik-terbesar-ke-dua-dunia/>. Diakses 19 Oktober 2016.
- Haryadi, H.2013.Analisa Kadar Alkohol Hasil Fermentasi Ketan dengan Metode Kromatografi Gas dan Uji Aktifitas *Saccaromyces cerevisiae* secara Mikroskopis .Laporan Tugas Akhir : Universitas Diponegoro.
- Lazuardi,G.P dan S. Edi Cahyaningrum .2013. Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik Berbahan Dasar Kitosan dan Pati Singkong dengan Plasticizer Gliserol. *UNESA Journal of Chemistry* Vol. 2, No 3,
- Lopattananon, N., Thongpin, C. & Sombabsompop, N. (2012). Bioplastic from Blend of Cassava and Rice Flours: The Effect of Blend Composition. *International Polymer Processing*, XXVII, 3,334-340.
- Murtingrum, dkk. 2012. *Karakterisasi Umbi dan Pati Lima Kultur Ubi Kayu (Manihot Esculents)*. Jurnal agroteknologi, Vol. 3, No. 1, hal. 1-3.
- Novita, dkk. 2013. *Pengaruh Penggunaan Pati ganyong, Tapioka, dan Mocaf sebagai Bahan Substitusi terhadap Sifat Fisik Mie Jagung*. Jurnal Agritech, Vol. 33, No. 4, hal. 392.
- Nurdin, Endang, *Upaya Mengurangi Jutaan Kantong Plastik*, BBC Indonesia,http://bbc.co.uk/Indonesia/majalah/2014/01/140118_bisnis_sosial_green_ation_2014, diakses pada 19 Oktober 2016.
- Rachtanapun, P., Pankan, D. & Srisawat, D. (2012).Edible Films of Blended Cassava Starch and Rice Flour with Sorbital and Their Mechanical Properties. *Journal of Agricultural Science and Technology*, A 2, 252-258
- Setiani, W., T. Sudiarti dan L. Rahminda. 2013. *Preparasi Dan Karakterisasi Edible Film Dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan*. Jurnal Kimia Valensi Vol. 3 No. 2, November 2013 (100- 109) ISSN : 1978 – 8193. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung.