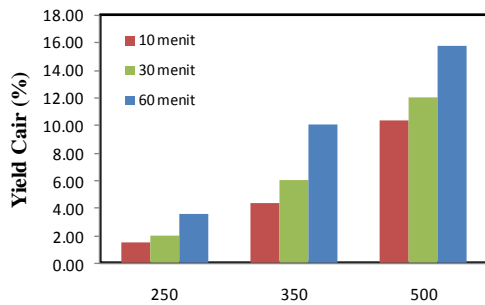


Gambar III.1 Spektrum FTIR LDPE

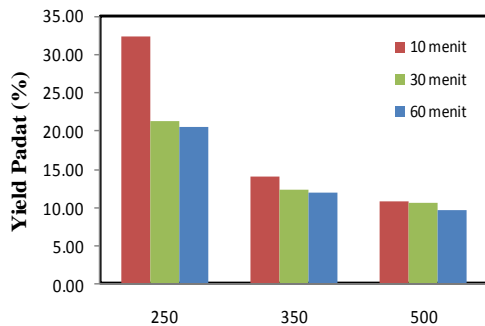
| No | Frekuensi (cm ⁻¹) | Gugus Fungsi |
|----|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2916.17 | C-H (alkana) |
| 2 | 2362.58 | C=H (alkena) |
| 3 | 1453.20 | -C-NO ₂ (nitro aromatik) |
| 4 | 1375.13 | C-C (alkana rantai panjang) |
| 5 | 1745.40 | C-H-O (Ester) |
| 6 | 972.07 | Al-O |

Tabel III.1. Gugus dari *peak* hasil FTIR

Yield Produk Liquid dan Solid Hasil Pirolisis Konvensional

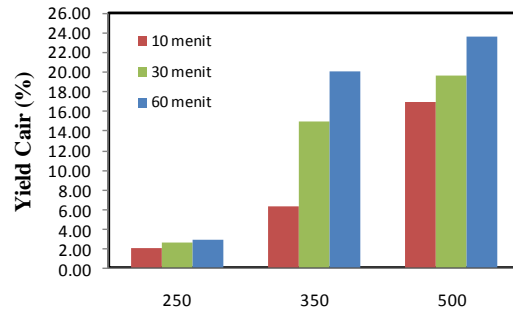


Gambar III.2. Yield cair pada variabel suhu (°C) dan waktu

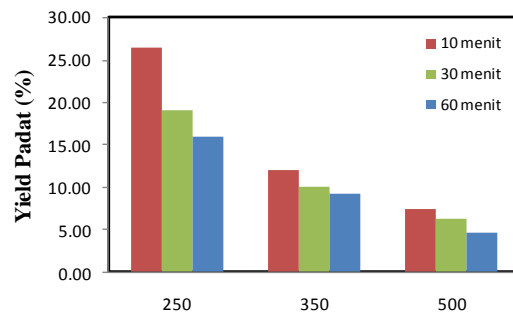


Gambar III.3. Yield padat pada variabel waktu dan suhu (°C)

Yield Produk Liquid dan Solid Hasil Pirolisis Microwave

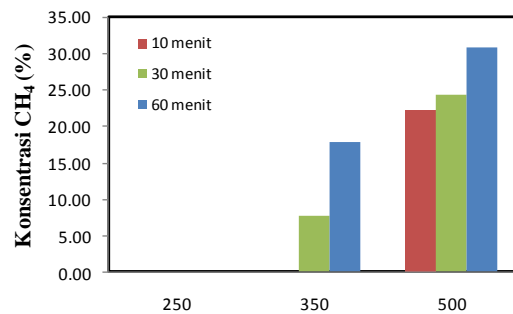


Gambar III.4. Yield cair pada variabel waktu dan suhu (°C)

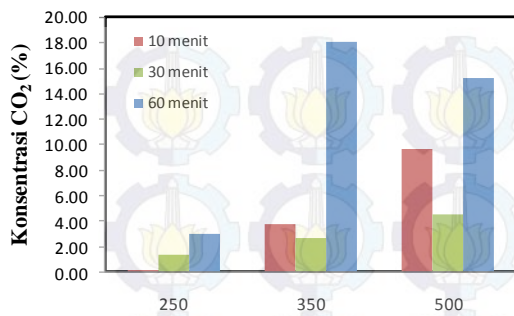


Gambar III.5. Yield padat pada variabel waktu dan suhu (°C)

Konsentrasi Produk Gas Hasil Pirolisis Konvensional

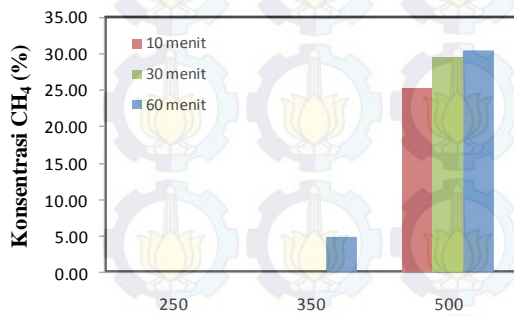


Gambar III.6. Konsentrasi gas CH₄ pada variabel waktu dan suhu (°C)

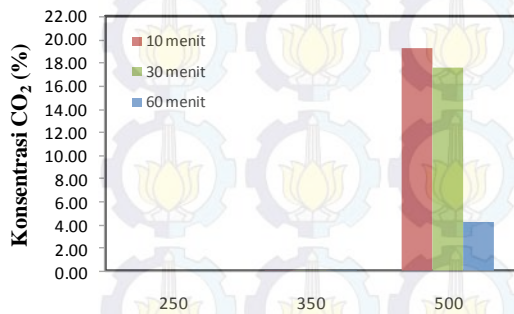


Gambar III.7. Konsentrasi gas CO₂ pada variabel waktu dan suhu (°C)

Konsentrasi Produk Gas Hasil Pirolisis Microwave



Gambar III.8. Konsentrasi gas CH₄ pada variabel waktu dan suhu (°C)



Gambar III.9. Konsentrasi gas CO₂ pada variabel waktu dan suhu (°C)

IV. KESIMPULAN

Proses pirolisis pada umumnya pada degradasi limbah plastik akan menghasilkan produk berupa *gas, ash & tar* pada berbagai jenis plastik (Angga, 2013). Analisa FTIR sampel menunjukkan bahwa plastik atau bahan baku bermerk “chiki balls” merupakan salah satu jenis LDPE berdasarkan gugus fungsi yang diketahui yaitu senyawa alkena dari polietilen. Senyawa aditif (zat warna) dari plastik multilayer yang mengalami perubahan struktur molekul dari gugus fungsi ester yaitu phthalate yang mempunyai titik lebur 230°C menjadi

phenylnaphthalene dan naphthalene. Hasil produk padat dari plastik multilayer hasil proses pirolisis menghasilkan senyawa logam berupa aluminium (Al) yang tidak terurai karena memiliki titik lebur 720°C. Proses pirolisis baik secara konvensional ataupun *microwave* dijalankan dengan variabel suhu 250, 350 dan 500°C serta waktu selama 10, 30, dan 60 menit. Berdasarkan hasil analisa produk liquid, yield yang paling besar didapatkan pada kondisi operasi bertemperatur 500°C selama 60 menit. Untuk proses pirolisis konvensional diperoleh yield liquid sebesar 13,75% dan untuk proses pirolisis *microwave* sebesar 20,63%. Hal ini menunjukkan bahwa proses pirolisis bila semakin tinggi suhu operasi dan waktu proses yang lama maka nilai yield cairnya semakin meningkat. Yield padat akan semakin berkurang seiring dengan meningkatnya yield cair berdasarkan variabel waktu dan suhu, hal ini membuktikan bahwa padatan akan terkonversi menjadi gas dan liquid selama proses berjalan. Konsentrasi produk gas CH₄ akan semakin terbentuk dengan meningkatnya suhu dan waktu proses, sama seperti sifat dari produk liquid bahwa semakin banyak padatan yang terkonversi menjadi gas dan liquid dengan suhu proses tertinggi dan waktu proses terlama (Khalimatus, 2013). CO₂ pada gambar dari hasil analisa untuk keterangan dari konsentrasinya pada proses pirolisis konvensional mempunyai keberadaan disetiap variabel kecuali pada suhu 250°C dengan waktu 10 menit. Sedangkan untuk konsentrasi gas CO₂ pada pirolisis *microwave*, gas akan mulai terbentuk pada variabel suhu 350°C dengan waktu proses 60 menit. Perbedaan dari hasil analisa gas CO₂ ini menunjukkan bahwa media pemanas dari masing-masing proses mempunyai efek pada hasil gas CO₂ yang akan terbentuk, meskipun begitu produk gas CO₂ untuk pirolisis *microwave* lebih stabil daripada pirolisis konvensional. Proses pirolisis dapat digunakan untuk mengolah limbah plastik kemasan *multilayer* LDPE menjadi produk yang potensial sebagai bahan baku untuk bahan bakar. Proses pirolisis menggunakan *microwave* lebih baik karena dari distribusi temperatur merambat dari gelombang mikro ke inti bahan baku kemudian ke luar meninggalkan sampel, sedangkan untuk pirolisis konvensional prinsip untuk distribusi temperaturnya berkebalikan dari luar ke inti bahan baku (Andrea Undri, 2014). Pirolisis yang lebih baik adalah pirolisis *microwave* ditinjau dari yield liquid, yield padat dan yield gas CH₄ pada kondisi 500°C selama 60 menit dengan yield padat sebesar 4,67%, yield cair sebesar 23,65%, dan konsentrasi CH₄ sebesar 30,41% daripada pirolisis konvensional pada kondisi operasi yang sama diperoleh yield padat sebesar 9,50%, yield cair sebesar 15,77%, dan konsentrasi CH₄ sebesar 30,78%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Angga. 2013. “Pembuatan Stirena dari Limbah Plastik dengan Metode Pirolisis.” ITS Surabaya.
- [2] Khalimatus. 2013. “Pengaruh Waktu, Suhu dan Jumlah Katalis Zeolit Alam pada Produk Proses Pirolisis Limbah Plastik Polipropilen (PP).” ITS Surabaya.
- [3] Linafad, Hidrokarbon. <http://linafad.wordpress.com>. diakses pada tanggal 12 November 2012.
- [4] Lee, Henry. 2000. “How Microwaves Work.”, Colorado University.

- [5] Rodiansono, Wega Trisunaryanti dan Triyono, 2007, Preparation, Characterization and Activity Test of NiMo/Z and NiMo/Z-Nb₂O₅ Catalysts for Hydrocracking of Waste Plastic Fraction to Gasoline Fraction, Berkala MIPA, 17 (2).
- [6] Undri, A., Rosi, L., Frediani, M., and Frediani, P., 2014, Fuel from Microwave Assisted Pyrolysis of Waste Multilayer Packaging Beverage, University of Florence., Firenze, Italy.

