



Utilization of Carbon Waste Leaf as A Organic Pigmen In White Board Spidol Ink

Andya S. P. Putro^{*)}, Arnetha I. Putri, Rizka Nur'ain, Jasmine S. S. Arum

¹⁾ *SPK SMAN Banua Kalsel Bilingual Boarding School*

Jl.Ahmad Yani km 17, Gambut, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan

**)Email Korespondesni: Andyasatyaputra@gmail.com*

ABSTRACT-Waste has become one of the problems that until now has not been resolved in the community. One type of waste that is abundant is organic waste in the form of leaves. Based on this fact which demands a creative and innovative way of processing waste into a powerful product. One effort made is the utilization of leaf waste as organic color pigment on white board marker ink. Pigment is obtained by reducing leaf waste to homogeneous form of carbon powder that is burning leaf garbage in low oxygen condition then done simple mixing process with other material of ink maker. The resulting ink is tested for transmittance in carbon mass variations in the range from 1 to 6 grams, the results show that the more carbon mass, the lower the intensity of the light passes. The absorption rate test shows that the carbon inks have a speed similar to the ink type on the market, which is 0.081 mm / s. When the performance test of the carbon ink on the white board shows almost the same result of black with commercial ink and can adhere well so it is suitable if applied as white board marker ink.

KEYWORDS : *ink, leaf waste, pigmen*

I. PENDAHULUAN

Sampah menjadi salah satu permasalahan terbesar bagi sejumlah kota di Indonesia yang belum terselesaikan dengan baik hingga kini (Satori 2009). Kuantitas dan jenis sampah yang sangat banyak menjadi kendala bagi efektifnya pengelolaan sampah. Berbagai solusi telah diterapkan dalam penyelesaian permasalahan sampah seperti konsep daur ulang sampah berupa pembuatan kompos, biomassa, biodisel dan beragam pembenahan manajemen sampah. Salah satu pemanfaatan sampah yang pernah dilakukan yaitu sampah daun dapat diolah menjadi material komposit yang kuat dan ringan (Hadiywarman *et al.* 2008; Kumagai and Sasaki 2009).

Dengan berbagai langkah inovasi pemanfaatan dan pengolahan sampah yang telah dilakukan, sampah masih saja menjadi permasalahan yang sangat kompleks dan berkelanjutan. Produksi sampah organik yang

sangat tinggi menuntut cara penanganan alternatif yang kreatif dan inovatif menjadi produk yang berdaya guna. Langkah ini penting dilakukan sebagai daya dukung untuk sistem pengelolaan sampah yang telah dilakukan.

Cara sederhana yang dilakukan untuk mereduksi sampah organik berupa dedaunan adalah dengan proses pembakaran. Proses ini berhenti setelah sampah terbakar seluruhnya dan tidak ada pemanfaatan lebih lanjut dari hasil proses pembakaran tersebut. Proses pembakaran tersebut selalu menghasilkan unsur yang didominasi bahan karbon dengan ciri warna yang sangat khas, yaitu warna hitam (Kasischke and Hoy 2012; Shrestha *et al.* 2010). Karbon yang dihasilkan dari pembakaran sampah organik dapat dimanfaatkan menjadi produk yang berdaya guna, salah satunya menjadi tinta spidol *white board*.

Di era modern saat ini, tingkat penggunaan spidol *white board* sangat tinggi

terutama dalam bidang pendidikan. Spidol *white board* digunakan sebagai sarana kegiatan belajar mengajar oleh guru, dosen, atau para tutor di lembaga-lembaga bimbingan belajar. Padahal tinta spidol *white board* yang beredar luas di masyarakat mengandung VOC (*Volatile Organic Compound*) yang tinggi sangat membahayakan kesehatan (Beauchet *et al.* 2007). VOC adalah senyawa yang mengandung karbon yang mudah menguap pada tekanan dan temperatur tertentu yang mampu mencemari udara dan tentunya hal tersebut berdampak pada kesehatan, dikarenakan udara langsung terhirup dan mengakibatkan gangguan pernapasan. Berdasarkan fakta tersebut diatas, dibutuhkan inovasi pembuatan tinta spidol *white board* yang ramah lingkungan.

Kehadiran unsur karbon dari hasil proses pembakaran sampah memberi harapan baru bagi pengelolaan sampah yaitu sampah sebagai bahan dengan fungsional baru berupa sumber pigmen untuk tinta spidol *white board* yang ramah lingkungan (Rosita *et al.* 2014).. Penelitian ini berfokus dalam pembuatan tinta dengan pigmen warna hitam dari sampah daun.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan bahan utama berupa sampah organik dedaunan. Adapun bahan pendukung yang digunakan adalah aquades, alkohol 96 %, dan Gom Arab. Beberapa peralatan yang digunakan sebagai pendukung penelitian diantaranya adalah gelas kimia, gelas ukur, kain, kaleng aluminium, korek api, pengaduk, screen sablon T 120, pot tempat sampel, lilin, penumbuk arang.

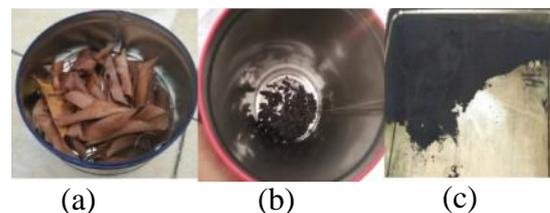
Tahap awal penelitian, sampah daun yang telah dikumpulkan dari lingkungan sekitar kemudian dibakar dengan kondisi oksigen rendah hingga menjadi arang. Selanjutnya menghaluskan arang yang diperoleh dari proses pembakaran dan disaring menggunakan screen sablon T 120 agar dihasilkan serbuk karbon yang homogen. Tahap berikutnya, menyiapkan

larutan Gom Arab 2 gram dengan tiga variasi aquades yang berbeda, yaitu 10 ml, 20 ml, dan 30 ml. Kemudian memasukan aquades sedikit demi sedikit ke dalam gelas kimia yang berisi Gom Arab hingga semua serbuk larut dalam aquades.

Selanjutnya, karbon hasil dari tahap awal dengan diukur massanya dengan variasi 1-6 gram pada gelas beker kemudian dicampur alkohol dengan variasi 10 ml, 20 ml, dan 30 ml. Mengaduk larutan karbon dan alkohol hingga tercampur rata. Mecampurkan larutan Gom Arab dengan larutan pewarna, kemudian memisahkan setiap larutan menurut variasinya. Setelah itu dilakukan proses pengujian pada tinta karbon, meliputi transmansi tinta diukur dengan perangkat luxmeter dan sumber cahaya, absorbansi tinta diukur berdasarkan perbandingan perubahan jarak dibagi dengan waktu selama proses absorpsi, dan mengukur potensi tinta dengan diaplikasikan pada white board (Wiguna *et al.* 2014).

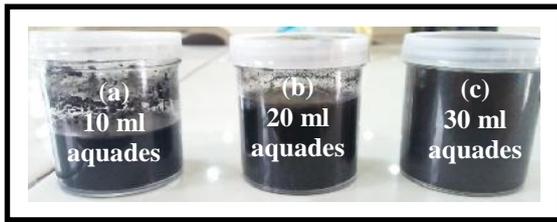
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan penelitian untuk memanfaatkan karbon sampah daun sebagai pigmen organik dan aplikasinya pada tinta spidol white board. Serbuk karbon yang telah dihasilkan dijadikan sebagai bahan pigmen warna hitam dalam tinta, ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1.(a) Sampah daun, (b) Arang daun, dan (c) Serbuk Karbon.

Dalam proses pembuatan tinta diperlukan adanya bahan perekat dan larutan pembawa. Pada penelitian ini menggunakan perekat dari getah acacia atau dikenal sebagai Gom Arab. Sedangkan larutan pembawa yang digunakan adalah larutan alkohol dengan kadar 96%.



Gambar 2. Sampel tinta dengan pigmen sampah daun.

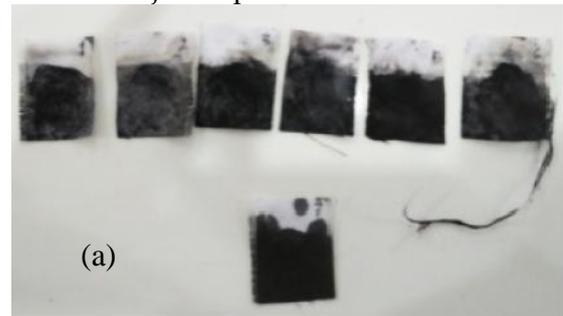
Pada Gambar 2, tinta dengan komposisi pada sampel (a) dapat melindungi koloid partikel karbon namun masih terdapat gumpalan partikel karbon. Kondisi berbeda teramati pada komposisi sampel (b), pada komposisi ini dihasilkan tinta yang lebih encer menghasilkan gumpalan yang lebih sedikit dibanding sampel (a). Sedangkan komposisi sampel (c) teramati bahwa larutan ini tidak dapat mengikat koloid partikel karbon sehingga komposisi (c) tidak efektif digunakan sebagai tinta. Pada tahap selanjutnya, komposisi sampel (b) yang digunakan untuk mengamati efektivitas variasi massa karbon pada tinta. Gambar 3 menunjukkan variasi massa karbon 1-6 gram.



Gambar 3. Tinta dengan variasi massa karbon.

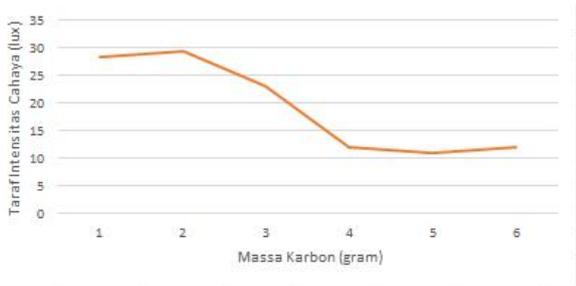
Selanjutnya dilakukan uji terhadap sampel tinta yang telah dibuat. Uji yang pertama adalah uji taraf intensitas cahaya dengan menggunakan perangkat aplikasi luxmeter yang terinstal pada smartphone dan sumber cahaya. Taraf intensitas cahaya digunakan untuk mengestimasi tingkat kehitaman tinta yang dihasilkan. Estimasi dilakukan dengan mengukur cahaya yang mampu lolos dari tinta. Untuk perbandingan, tinta white board komersial kami lakukan uji yang sama. Setiap sampel tinta dan tinta komersial dioleskan pada kain berwarna putih kemudian diletakkan diatas sumber cahaya dan di ukur intensitas cahaya yang lolos. Hasil uji taraf intensitas terukur sebesar

56 lux pada tinta komersial. Hasil uji taraf intensitas pada tinta dengan variasi massa karbon ditunjukkan pada Gambar 4.

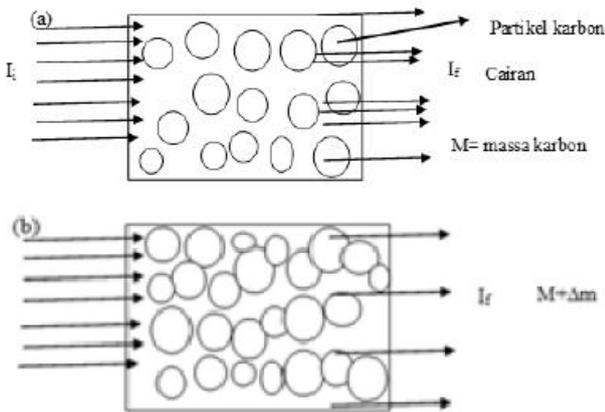


Gambar 4. (a) tinta variasi karbon dan tinta komersial yang dioleskan pada kain, (b) aplikasi luxmeter pada smartphone

Grafik yang tersaji pada Gambar 5 menunjukkan bahwa taraf intensitas cahaya pada tinta menurun sebanding dengan kenaikan massa serbuk karbon. Berkurangnya intensitas cahaya dari sumber cahaya karena terhalangi oleh partikel-partikel karbon dalam larutan koloid. Secara sederhana, hasil ini menunjukkan bahwa tinta yang dihasilkan dengan pigmen organik dari sampah daun lebih hitam dari tinta komersial yang ada. Taraf intensitas cahaya pada tinta dapat diilustrasikan pada Gambar 6.



Gambar 5. Grafik taraf intensitas cahaya pada tinta dengan variasi massa karbon

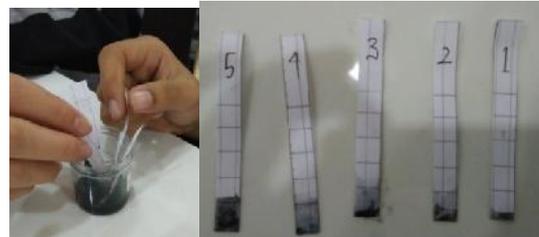


Gambar 6. Ilustrasi banyaknya intensitas yang ditransmisikan (a) partikel kurang rapat (b) partikel yang lebih rapat.

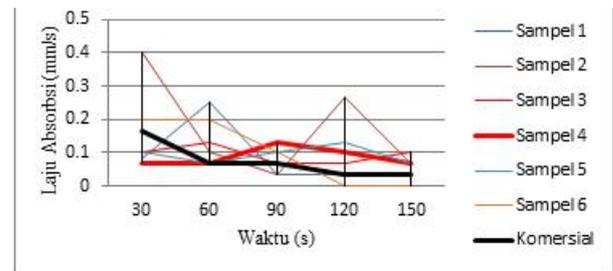
Berdasarkan ilustrasi diatas dapat diamati secara sederhana bahwa dengan intensitas awal (I_i) yang sama, Gambar 6(a). menghasilkan lebih banyak cahaya yang ditransmisikan karena partikel karbon di dalam larutan yang kurang rapat sehingga intensitas cahayanya lebih banyak ($I_i < I_f$), dibandingkan dengan Gambar 4.6 (b) yang menghasilkan intensitas cahaya yang lebih sedikit ($I_i > I_f$) karena partikel karbon yang menyusun larutan tersebut lebih rapat, sehingga intensitas cahaya yang lebih sedikit menunjukkan larutan tinta itu lebih pekat dan sangat baik untuk dijadikan sebagai tinta spidol board marker. Selanjutnya tinta karbon dilakukan uji laju absorpsi.

Dilakukan uji laju serap (absorpsi) tinta pigmen organik dari sampah daun untuk mengamati perilaku tinta pada media seperti kertas. Laju absorpsi tinta diukur secara sederhana dengan membandingkan panjang lintasan serapan Δx dengan selang waktu serapan t , seperti ditunjukkan pada Gambar 7.

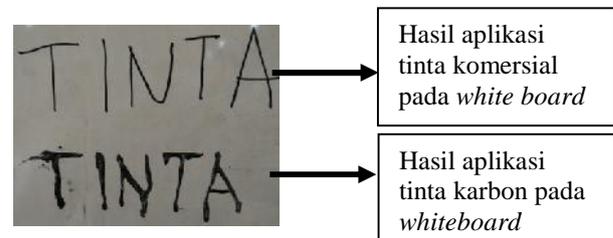
Laju serap (absorpsi) tinta dengan pigmen organik dari sampah daun digunakan untuk mengamati perilaku tinta pada media seperti kertas. Laju absorpsi tinta diukur dengan cara sederhana yaitu membandingkan panjang lintasan serapan dengan selang waktu serapan t , seperti ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7.(a) Uji laju absorpsi tinta dan (b) Hasil uji laju absorpsi tinta.



Gambar 8. Laju absorpsi tinta tiap waktu



Gambar 9. Aplikasi Tinta Komersial dan tinta karbon pada white board

Berdasarkan grafik pada Gambar 8 menunjukkan laju absorpsi selama 150 detik percobaan. Ditemukan laju absorpsi tinta yang relatif berbeda tiap sampel. Pada tinta dengan komposisi 3 g karbon didapatkan grafik yang hampir sama dengan grafik tinta komersial dengan laju absorpsi rata-rata 0,081 mm/s dimana laju absorpsi rata-rata tinta komersial 0.074 mm/s. Uji kinerja tinta dengan pigmen dari sampah organik dilakukan dengan mencoba pada white board. Hasil uji kinerja tinta pada menunjukkan bahwa tinta karbon

dapat digunakan, seperti ditunjukkan pada Gambar 9.

IV. KESIMPULAN

Karbon dari sampah daun dapat digunakan sebagai pigmen organik warna hitam untuk tinta spidol white board. Semakin banyak massa karbon yang digunakan, intensitas cahaya yang dihasilkan semakin rendah. Pada uji laju adsorpsi, tinta karbon yang paling baik memiliki kelajuan sebesar 0,094 mm/s, kelajuan ini hampir sama dengan tinta komersial di pasaran. Dari hasil pengujian ini menunjukkan bahwa tinta dengan pigmen dari sampah daun dapat diaplikasikan sebagai tinta spidol white board. Keberhasilan ini memberi kontribusi penting bagi pengelolaan sampah. Hasil penelitian ini juga mampu memberikan nilai guna dan nilai ekonomis yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Beauchet, R., Magnoux, P., and Mijoin, J., 2007. Catalytic oxidation of volatile organic compounds (VOCs) mixture (isopropanol/o-xylene) on zeolite catalysts. *Catalysis*, 124, 118-123.

Hadiyawardan, H., A. Rijal, A., Nuryadin, B.W., Abdullah, M., and Khairurrijal, K., 2008. Fabrication of Super-strong, Lightweight, and Transparent

Nanocomposite Materials Using Simple Mixing Method. *Jurnal Nanosains & Nano-teknologi*, 1, 15 – 21.

- Kasischke, E., and Hoy, E.E., 2012. Controls on carbon consumption during Alaskanwildland fires. *Global Change Biology*, 18, 685-699.
- Kumagai, S., and Sasaki, J., 2009. Carbon/Silica Composite Fabricated from Rice Husk by Means of Binderless Hot-Pressing, *Bioresource Technology*, 100, 3308–3315.
- Rosita, N. Susanto. Putro, A, S, P. Bangun, R, B. Yulianto, A. Aji, M, P. 2014. Sintesis pigmen alami daun tanaman andong (*cordyline fruticosa* l.) Sebagai pewarna batik dan analisis sifat optiknya. *Jurnal Fisika*. 4(2), 88-91.
- Shrestha, G., Traina, S.J. and Swanston, C.W., 2010. Black Carbon's Properties and Role in the Environment: A Comprehensive Review. *Sustainability* 2, 294-320.
- Satori, M. 24 Januari 2002. Daur ulang, solusi atasi sampah kota. *Harian Pikiran Rakyat*: 5 (kolom 2-4)
- Wiguna, P, Susanto, A. Said, M. A., Wicaksono, R., Aji, M, P., and Sulhadi, S., 2014. Fabrikasi Tinta Printer Berbahan Dasar Pigmen Organik Dari Sampah Daun. *Jurnal Fisika*, 4(2), 64-68.