

PEMANFAATAN ARANG LIMBAH KULIT CEMPEDAK DAN EKSTRAK BUAH KARAMUNTING SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN TINTA SPIDOL RAMAH LINGKUNGAN

Nurahmi Farika^{1,a}, Andrian Saputra¹, Kumalasari¹, Megiyo¹ dan Herman Aldila¹

¹⁾Jurusan Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung
Jl. Kampus Peradaban, Merawang, Bangka, 33172

^{a)} email korespondensi: farikanurahmi@gmail.com

ABSTRAK

Tinta spidol memiliki peranan penting dalam dunia pendidikan. Umumnya tinta spidol yang beredar memiliki harga yang mahal dan tidak ramah lingkungan. Selain itu, jumlah kadar *Volatiles Organic Compound* (VOC) yang tinggi pada tinta spidol sangat membahayakan kesehatan. Arang limbah kulit cempedak dan ekstrak karamunting dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam pembuatan tinta ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan tinta spidol alternatif yang lebih aman bagi lingkungan dan kesehatan. Pembuatan tinta dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu persiapan bahan baku, pembuatan arang, pembuatan ekstrak dan pembuatan formulasi tinta dengan variasi massa Gum Arab. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinta yang memiliki kerapatan warna dan torehan tinta yang stabil serta densitas yang mendekati tinta komersial adalah tinta yang menggunakan variasi massa gum arab 7 gram.

Kata kunci: Arang Cempedak, Gum Arab, Ekstrak karamunting, Tinta Spidol

PENDAHULUAN

Salah satu produk yang berperan penting dalam dunia pendidikan adalah spidol atau *boardmarker*. Spidol atau *boardmarker* merupakan alat yang digunakan untuk menulis dan menggambar dengan ujung lunak dengan media kertas, papan tulis dan sebagainya (Farida, 2013)

Tinta spidol *whiteboard* komersial beberapa diantaranya memiliki kadar *Volatiles Organic Compound* (VOC) tinggi yang sangat membahayakan kesehatan. Unsur karbon dari bahan VOC dari jenis *xylene* merupakan salah satu komponen utama untuk pigmen warna hitam pada tinta (Beauchet *et al.* 2007) Bahan ini mengandung karbon dengan bahan pendukung yang mudah menguap pada tekanan dan temperatur tertentu yang mampu mencemari udara dan menimbulkan iritasi pada panca indera serta membuat pusing (Wiguna *et al.* 2004).

Xylene atau dimetilbenzene ini merupakan hidrokarbon aromatik yang secara luas digunakan dalam industri dan teknologi medis sebagai pelarut. *Xylene* adalah zat yang menimbulkan bau khas pada spidol. *Xylene* dapat masuk kedalam tubuh manusia melalui beberapa jalur, seperti mulut, kulit, maupun pernapasan.

Tinta spidol pada dasarnya memiliki warna hitam dan mengandung karbon. Banyak sekali komponen alam disekitar kita yang dapat dimanfaatkan menjadi bahan dasar pewarna alami dalam pembuatan tinta spidol. Penelitian sebelumnya, melakukan penelitian membuat tinta menggunakan unsur karbon dari hasil pembakaran sampah daun sebagai pigmen warna hitam pada tinta. Hasil ujinya menunjukkan bahwa tinta dengan bahan dasar arang tersebut memiliki

warna yang lebih hitam dibandingkan dengan tinta komersial. (Wiguna dkk, 2014)

Pada penelitian ini, digunakan beberapa bahan alam potensial sebagai sumber pewarna alami pengganti bahan sintesis dalam pembuatan tinta yaitu arang limbah kulit cempedak dan buah karamunting.

Cempedak (*artocarpus integer*) adalah tanaman tropis yang banyak tumbuh di Kepulauan Bangka Belitung. Tanaman ini memiliki genus yang sama dengan buah nangka. Bentuk buahnya lonjong silindris dan berwarna coklat. Kulit buahnya berduri kecil dan relatif halus. Panjang buah antara 20-35 cm, diameter 10-20 cm, dan berat rata-rata 3-4 kg. (Anshari dkk, 2009) Di Bangka Belitung, pemanfaatan kulit cempedak masih terbatas sebagai bahan makanan (sayur). Arang kulit cempedak memiliki karakteristik warna hitam pekat dan tekstur yang halus.

Selain itu, tanaman karamunting (*melastoma malabathricum*) merupakan tumbuhan yang banyak ditemukan di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa buah karamunting mengandung senyawa flavonoid, steroid, triterpenoid dan tanin. (Rosli *et al.* 2017)

Flavonoid merupakan zat yang memiliki unsur warna merah, ungu dan biru (Sovia, 2006) sehingga dapat digunakan sebagai pewarna alami tambahan pada pembuatan tinta. Zat tanin banyak digunakan dalam industri penyamakan kulit, cat, tinta dan perekat (Pratama, 2010)

Dengan memanfaatkan arang limbah kulit cempedak dan buah karamunting sebagai bahan dasar pembuatan tinta memberikan harapan baru bagi pengolahan limbah yaitu sebagai bahan fungsional baru untuk sumber pigmen tinta yang aman dan ramah lingkungan.

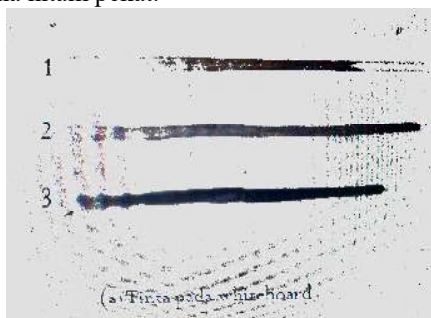
METODOLOGI PENELITIAN

Pembuatan arang limbah kulit cempedak dilakukan dengan menyiapkan limbah kulit cempedak dan dikarbonisasi. Arang limbah kulit cempedak selanjutnya dihaluskan secara mekanik menggunakan alu dan mortar kemudian disaring dengan menggunakan *screen mesh* T200 agar dihasilkan serbuk arang limbah kulit cempedak yang homogen.

Pembuatan ekstrak karamunting dilakukan dengan membersihkan dan menimbang buah karamunting. Buah karamunting dihaluskan dengan menggunakan blender kemudian mencampurkan *ethanol* 96% dan dibiarkan sampai larutan homogen. Selanjutnya pembuatan tinta diawali dengan mencampurkan serbuk arang limbah kulit cempedak dan ekstrak karamunting dengan perbandingan 1:1 kemudian menambahkan aquades dan gum arab. Larutan gum arab ini tersusun oleh 15 ml aquades dan variasi massa gum arab yaitu 3 gram, 5 gram, dan 7 gram. Larutan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* pada suhu 70-80°C dengan rpm 650. Gum arab digunakan sebagai bahan perekat atau pengikat dalam pembuatan tinta. Kemudian mencampurkan *Propylene glycol* sebanyak 1 ml kedalam larutan tinta. *Propylene glycol* digunakan sebagai releasing agent yang memudahkan tinta untuk dihapus. Langkah selanjutnya adalah menambahkan *ethanol* 96% sebanyak 8 ml kedalam larutan yang dihasilkan dari tahap sebelumnya. *Ethanol* berfungsi sebagai *drier agent* sebagai bahan pemercepat proses pengeringan tinta. Larutan distirer selama 60 menit hingga homogen yang ditandai tidak adanya endapan pada larutan ataupun gumpalan-gumpalan pigmen.

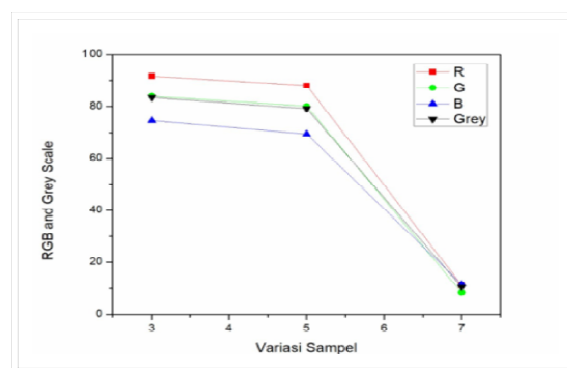
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan **Gambar.1** tinta ditorehkan pada substrat *whiteboard* yang diletakkan secara vertikal. Torehan tinta konsentrasi gum arab 3 gram, 5 gram, dan 7 gram nampak perbedaan yang cukup signifikan pada hasil torehan tersebut. Terdapat torehan yang tidak stabil dan memiliki warna yang tidak pekat. Kemampuan gum arab kurang maksimal dalam mengikat partikel pigmen, sehingga terdapat pigmen yang putus-putus dan tidak menempel pada substrat. Hal ini disebabkan komposisi tinta kekurangan perekat dan dominan pada pelarut. Tinta dengan konsentrasi gum arab 7 gram memiliki kemampuan ikat partikel yang lebih baik. Partikel terikat oleh gum arab sehingga menghasilkan torehan yang stabil dan berwarna hitam pekat.



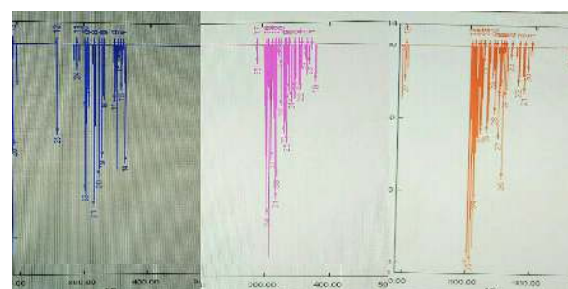
Gambar 1. Hasil torehan tinta variasi gum arab (1) 3 gram; (2) 5 gram; dan (3) 7 gram

Hasil uji tingkat kepekatan warna RGB and Grayscale menggunakan *Software ImageJ* pada **Gambar.2** menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gum arab maka semakin tinggi tingkat keabuan atau kepekatan warna. Hal ini disebabkan karena pengaruh sebaran partikel pigmen. Partikel yang rapat dan merata akan menghasilkan warna hitam yang lebih pekat, karena partikel pigmen membawa sifat karbon yaitu berwarna hitam.



Gambar 2. Grafik tingkat kepekatan warna RGB and Grayscale dengan variasi massa Gum arab.

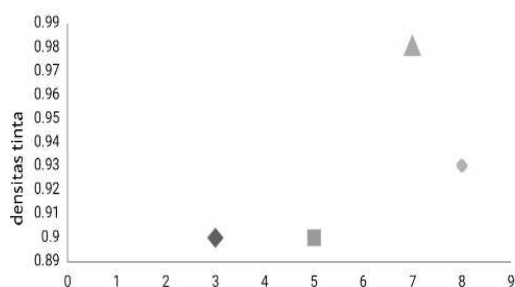
Hasil uji spektrofotometri UV-Vis dapat dilihat pada **Gambar.3** Spektrofotometri yang digunakan spektrofotometri double beam. Blanko dan masing-masing standar dituang kedalam tempat stempel secukupnya dan diukur pada panjang gelombang 370-190 nm dengan absorbansi 4.0



Gambar.3 Hasil uji spektrofotometri tinta gambar berurutan variasi masa gum arab 3 gram, 5 gram dan 7 gram.

Hasil uji densitas pada **Gambar.4** menunjukkan tren kenaikan densitas tinta terhadap konsentrasi. Densitas adalah perbandingan massa zat terhadap volumenya, sehingga jika massa suatu zat meningkat, densitasnya juga akan meningkat. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian Liu et al (2006) bahwa konsentrasi larutan sebanding dengan densitasnya. Rata-rata densitas tinta yang dihasilkan adalah 0,92 g/cm³. Hasil tersebut memenuhi standar densitas yang ditentukan SNI tinta dengan nomor 06-1567-1999 yaitu 0,9- 1 g/cm³. Selain itu grafik pada **Gambar.4** menunjukkan bahwa hasil densitas dari tinta ini

mendekati densitas pada tinta komersial.



Gambar.4 Grafik densitas tinta terhadap variasi massa gum arab (3) 3 gram, (5) 5 gram, (7) 7 gram dan (8) densitas tinta komersial.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa arang kulit cempedak dan ekstrak buah karamunting dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan tinta ramah lingkungan. Tinta dengan konsentrasi gum arab 7 gram memiliki kemampuan ikat partikel yang lebih baik. Partikel terikat oleh gum arab menghasilkan torehan yang stabil dan berwarna hitam pekat. Semakin tinggi konsentrasi gum arab maka semakin tinggi tingkat keabuan atau kepekatan warna. Pada uji densitas tinta dihasilkan rata-rata densitas tinta 0,92 g/cm hasil tersebut telah memenuhi standar SNI densitas tinta yaitu 0,9-1 g/cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi - Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan melalui skema Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Penelitian Eksakta tahun 2019 (PKM-PE 2019)

REFERENSI

1.Referensi Jurnal

- Anshari, Hafiz, Desyana Olenka, Misna Marlina. 2010. Pemanfaatan Biji Cempedak Sebagai Alternatif Penganti Tepung Terigu Dengan Kualitas Dan Gizi Tinggi. Universitas Malang, Malang
- 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.
- Farida, N., 2013. Peningkatan Kemampuan Menggambar Melalui Media Spidol Dengan Metode Pemberian Tugas Pada Anak Anak Kelompokna Tk Harapan Kita Surabaya.. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) Teratai Universitas Negeri Surabaya*, pp.60-75
- Liu W, Zhao T, Zhang Y, Wang H, & Yu M. 2006. The Physical Properties Of Aqueous Solutions Of The Ionic Liquid. *J Solution Chem*.35: 1337-1346.
- Muchtar H, Anova IT, & Yani G.2015 Pengaruh Kecepatan Pengadukan Dan Kehalusan Gambir Serta Variasi Komposisi Terhadap Beberapa Sifat Fisika Dalam Pembuatan Tinta Cetak. *J Litbang Industri*.592);131-139
- Pratama SR.2010 Kajian Tekno Ekonomi Pendirian Industri Katekin Dan Tanin Dari Gambir (Uncaria Gambir Roxb) Tesis.. Institut Pertanian Bogor
- Rosli, M.F.A., Asarudin, M.R Romli, A.M., Radhakrishnan, S.E., Nyawai, T.N., Ahmad, M.N., 2017 Phytochemical studies Of *Rhodomyrtus Tomentosa* leaves, Stem And Fruits As Antimicrobial And Antioxidant Agents. *Transactions On Science And Technology*.4(3):396-401
- Sovia, L 2006 *Senyawa Flavonoida Fenilpropanoida Dan Alkoloida*, Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Suhartini, N., Linguistika, Y., Wulansari, M., Budiyo, E., Matematika P., Biologi, P., Kimia P., Yogyakarta, U.n., 2012. Pemanfaatan Arang Jerami Sebagai Bahan Dasar Pembuat Tinta Whiteboard Yang Ramah Lingkungan Pros.Semin. Nas Penelitian Pendidik Dan Penerapan MIPA Univ. Negeri Yogyakarta, 2 juni 2012 1-6.
- 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.