Pigmen Antosianin Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Tinta Organik

**Amanda Dhyan Purna Ramadhani1\*, Khoirun Nuzulina2, Agus Yulianto3, Mahardika Prasetya Aji4**

Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Kampus Sekaran, Jalan Taman Siswa Kelurahan Sekaran, Gunungpati, Kota Semarang

Universitas Negeri Semarang.  
Email: amandadhypr@gmail.com

**Abstrak**

Buah Naga banyak dikonsumsi masyarakat karena memiliki banyak manfaat. Tingginya tingkat konsumsi masyarakat membuat jumlah sampah organik terus meningkat. Salah satu upaya untuk mereduksi jumlah sampah organik adalah dengan cara memanfaatkan pigmen antosianin pada kulit buah naga menjadi tinta sehingga mempunyai nilai guna yang tinggi. Pembuatan tinta organic dengan cara ekstraksi kulit buah naga menjadi *dye*. Proses pembuatan tinta dilakukan dengan mencampur *dye* dengan Gum Arab dan Alkohol dengan variasi perlakuan pada kulit buah naga saat ekstraksi menjadi *dye* , yakni di oven dan tidak di oven. Variabel dalam penelitian ini adalah volume *dye*. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan nilai massa jenis Tinta berada antara 0,948 gram/ ml sampai 1,118 gram/ ml. Melalui uji intensitas cahaya, semakin banyak jumlah volume dye yang digunakan maka semakin banyak cahaya yang ditransmisikan. Berdasarkan uji Absorbansi, tinta menyerap panjang gelombang di kisaran 900 nm. Dengan hasil ini,sampah kulit buah naga dapat diaplikasikan menjadi tinta.

**Kata kunci**: Pigmen Antosianin,Buah Naga Merah, Tinta

PENDAHULUAN

Buah Naga Merah merupakan buah yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Buah ini memiliki khasiat yang banyak terutama untuk kesehatan. Buah ini memiliki banyak khasiat karena memiliki antioksidan yang tinggi. Selain itu, buah naga merah memiliki warna yang mencolok yakni berwarna merah keunguan. Buah naga merah berwarna merah keunguan dikarenakan kandungan pigmen antosianinnya.

Antosianin merupakan pewarna yang paling penting dan tersebar luas dalam tumbuhan. Pigmen yang berwarna kuat dan larut dalam air ini merupakan penyebab hampir semua warna merah jambu, merah marak, merah, ungu, dan biru dalam daun bunga, daun dan buah pada tumbuhan tinggi. Secara kimia semua antosianin merupakan turunan suatu struktur aromatik tunggal, yaitu sianidin, dan semuanya terbentuk dari pigmen sianidin ini dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksil atau dengan metilisasi atau glikosilasi (Harborne, 1987).

Maraknya konsumsi buah ini menyisakan sampah organik yakni kulit buah naga yang tidak bisa dikonsumsi. Tumpukan sampah organik memyebababkan bau busuk jika tidak bisa mengolahnya dengan baik. Sampah menjadi salah satu permasalahan bagi kota-kota urban di Indonesia yang belum terselesaikan dengan baik hingga kini. Jumlah dan ragam sampah yang sangat banyak menjadi kendala bagi efektifnya pengelolaan sampah(Wiguna,2014). Salah satu solusi untuk mengurangi jumlah sampah yaitu dengan meningkatkan nilai gunanya, yaitu dengan mengolahnya menjadi tinta organik,

Kulit buah naga dipilih sebagai bahan utama tinta karena warnanya yang menarik. Antosianin tergolong pigmen yang disebut flavonoid. Senyawa golongan flavonoid termasuk senyawa polar dan dapat diekstraksi dengan pelarut yang bersifat polar pula.Hal ini sesuai apabila digunakan sebagai tinta karena dapat dilarutkan dengan alkohol. Kondisi asam akan mempengaruhi hasil ekstraksi. Keadaan yang semakin asam apalagi mendekati pH 1 akan menyebabkan semakin banyaknya pigmen antosianin berada dalam bentuk kation flavilium atau oksonium.

mETODE PENELITIAn

**Metode Penelitian**

Sebelum menentukan penelitian ini harus ditentukan variabel bebas dan variabel teikatnya. Variabel bebas adalah variabel yang dikenai pengukuran, yaitu volume *dye* yang digunakan. Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang terkena perlakuan, yaitu intensitas cahaya, massa jenis, dan panjang gelombang.

Proses penellitian dimulai dari persiapan alat dan bahan kemudian pembuatan sampel yaitu denegan membuat *dye.* Ada dua macam *dye*  yang dibuat yaitu dari kulit buah naga yang dikeringkan dan yang langsung direbus menggunakan aquades. Langkah kerja pembuatan *dye* yaitu dengan memisahkan kulit buah naga dengan daging buahnya, kemudian kulit buah naga dicuci. Untuk *dye* yang dikeringkan di oven terlebih dahulu dengan suhu 150oC selama 120 menit. Sedangkan yang tidak dikeringkan langsung saja dipotong potong dan di rebus di aquades. Kedua perlakuan ini kemudian di ambil sampelnya sebanyak 20 gram dan direbus dalam 120 ml aquades dan 20 ml asam sitrat 12,5% dengan suhu 100oC selama 60 menit sehingga mencapai suhu 53oC.

Setelah mendapatkan *Dye* A dan *Dye* B, kemudian membuatnya menjadi tinta yakni dimulai dengan menimbang bahan yang digunakan seperti dye, gum arab, dan alkohol. Mula mula melarutkan dye sebanyak 9 ml, kemudian dicampur dengan 3 gram gum arab di atas *magnetic stirrer* pada suhu 100oC. Tahap berikutnya yaitu menambahkaan alkohol sebanyak 2 ml setelah larutan dye dan gum arab mendingin. Sampel dibuat dengan variasi volume dye yang digunakan yaitu sebanyak 9 ml, 12 ml, 15 ml,18 ml, 21 ml, dan 24 ml.

## IMG-20170615-WA0004C:\Users\USER\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\IMG_20170608_160517.jpg

(c)

(b)

(a)

**GAMBAR 1.** (a) Dye dengan perlakuan kulit buah naga yang di oven (b) Dye dengan perlakuan kulit buah naga tidak di oven (c) Hasil sampel tinta kulit buah naga

Setelah mendapatkan 12 sampel yaitu 6 buah dari dye yang dikeringkan dan 6 buah dye yang tidak dikeringkan. Kemudian, sampel tersebut diuji melalui 3 pengujian, yaitu densitas, intensitas cahaya yang menembus, dan absorbansinya.

Untuk mengukur massa jenisnya dengan perbandingan antara massa dengan volume tinta. Untuk uji intensitas cahaya, Tinta di letakkan di atas cawan kaca agar permukaannya rata kemudian di beri cahaya dari bawahnya dan di letakkan luxmeter di atasnya pada jarak 25 cm. Uji ini dilakukan di dalam ruang gelap, yaitu menggunakan kardus yang diasumsikan sebagai ruang gelap. Untuk menguji nilai absorbansinya ini menggunakan VIS-NIR yang dilakukan di Laboraturium Jurusan Fisika. Data yang didapat yakni grafik antara cahaya yang di transmisikan dengan panjang gelombang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembuatan ti nta dengan pigmen antosianin yang didapatkan dari ekstraksi kulit buah naga ini, dilakukan dengan variasi perlakukan terhadap kulit buah naga. Kulit buah naga dibuat menjadi dye dengan dua kondisi. Kondisi yang pertama atau disebut sampel A yaitu kulit buah naga langsung direbus dengan aqudes dan asam sitrat 12,5% untuk mengambil warnanya. Yang kedua disebut sampel B, kulit buah naga di oven terlebih dahulu kemudian diblender dan direbus dengan aquades dan asam sitrat 12,5%. Penambahan asam sitrat sangat berpengaruh terhadap nilai pH. Semakin rendah nilai pH maka antosianin akan lebih stabil (Ingrath, 2015).

Asam sitrat berguna sebagai pemicu agar zat warna dalam kulit buah naga tersebut meluruh. Pada sampel A terlihat bahwa setelah direbus selama 1 jam menghasilkan suhu 53oC terlihat bahwa kulit buah naga yang direbus menjadi berwarna putih, artinya bahwa zat warna atau pigmen dalam kulit buah naga meluruh. Aquades yang awalnya tidak berwarna menjadi berwarna magenta. Campuran ini kemudian disaring mengunakan kertas saring, setelah itu campuran ini desebut dengan *dye* A.

Pada sampel B, ternyata dalam waktu perebusan yang sama, menghasilkan suhu yang sama pula yakni 53oC. Hasil dari warna perebusan ini berwarna coklat kemerahan dan terlihat lebih pekat dibanding dengan sampel A. Namun setelah disaring, serbuk tetap berwarna coklat dan tidak luntur menjadi putih. Ini menunjukkan bahwa proses pengovenan dapat mempertahankan warna setelah melalui perebusan.

## Pengaruh volume dye terhadap massa jenis tinta

**TABEL 1.** Hasil Pengukuran Tinta terhadap massa jenisnya

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Volume dye ( ml) | A (tidak di oven ) | | | B (di oven) | | |
| Volume uji (ml) | Massa uji (gr) | ρ (gr/ml) | Volume uji (ml) | Massa uji (gr) | ρ (gr/ml) |
| 1 | 9 | 5 | 5.03 | 1.006 | 5 | 5.47 | 1.094 |
| 2 | 12 | 5 | 5.28 | 1.056 | 5 | 5.26 | 1.052 |
| 3 | 15 | 5 | 5.59 | 1.118 | 5 | 5.06 | 1.012 |
| 4 | 18 | 5 | 5.33 | 1.066 | 5 | 5.01 | 1.002 |
| 5 | 21 | 5 | 5.13 | 1.026 | 5 | 5.04 | 1.004 |
| 6 | 24 | 5 | 5.46 | 1.092 | 5 | 4.74 | 0.948 |

Dari tabel 4.1 dapat dilihat bahwa massa jenis tinta berada di kisaran 0,948 gram/ml sampai dengan 1,118 gram/ml. Besarya massa jenis ini kurang lebih sama dengan massa jenis air. Massa jenis sampel mendekati massa jenis air karena tinta yang dibuat ini merupakan tinta Dye Base. Tinta Dye Base merupakan tinta dengan bahan dasar air.

Dari data yang didapat, menunjukkan bahwa pada sampel A massa jenisya akan lebih besar seiring pertambahan volume dye yang dipakai. Hal yang mungkin terjadi adalah massa jenis Dye A lebih besar dari Dye B sebelum dicampur menjadi tinta. Massa jenis sampel Bberbanding terbalik dengan volume dye yang digunakan. Hal ini sesuai dengan dugaan menurut teori bahwa apabila perbadingan zat terlarutnya semakin banyak (Gum Arab) maka massa nya akan bertambah sehingga massa jenis semakin besar.

## Pengaruh volume dye terhadap Intensitas Cahaya

**GAMBAR 2.** Grafik Hubungan Intensitas Cahaya dan Volume Dye

Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat bahwa keduanya memiliki gradient yang sejajar menurun. Artinya tingkat kepekatan tiap sampel dengan jumlah Dye yang sama memiliki hubungan yang identik, yaitu semakin banyak volume dye yang digunakan maka intensitas cahaya yang tembus semakin banyak. Pada sampel A dan B keduanya masih dapat menghantarkan cahaya yang banyak. Dapat disimpulkan bahwa Tinta ini kurang pekat. Tinta ini akan pekat apabila tinta menyerap hampir seluruh cahaya yang lewat.

## Pengaruh volume dye terhadap absorbansinya menggunakan VIS NIR

**GAMBAR 3.** Grafik hubungan antara volume dye dngan absorbansinya

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa absorbansi menurun seiring bertambahnya volume *dye* yang digunakan. Namun kedua sampel ini memiliki kemiringan yang berbeda. Sampel A mngalami penurunan yang tidak terlalu signifikan. Sedangkan sampel B mengalami penurunan absorbansi lebih drastis. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat absorbansi antara dye dengan kulit buah naga yang dikeringan lebih pekat karena pada penambahan volume yang sama absorbansinya lebih banyak berubahnya

Pada semua sampel, absorbansi tertingi berada pada kisaran 900 nm. Artinya cahaya tersebut paling banyak diserap oleh panjang gelombang 900 nm.Dengan panjang gelombang tersebut sudah memasuki daerah infra merah jarak dekat. Ini menunjukkan bahwa tinta ini dapat dikategorikan sebagai tinta infra merah.Tinta infra merah merupakan tinta yang tak tampak.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa tinta dari kulit buah naga dapat dibuat dengan mencampurkan hasil ekstraksi kulit buah naga yang kemudian disebut dye, perekat (Gum Arab), dan pelarut (alcohol).Tinta yang menggunakan Dye dengan kulit buah naga yang di oven terlebih dahulu menghasilkan warna yang lebih pekat namun lebih gelap dibanding dengan tinta yang menggunakan Dye dengan kulit tidak di oven. Melalui uji densitas, massa jenis tinta berada di kisaran 0,948 gram/ml sampai dengan 1,118 gram/ml. Melalui uji intensitas cahaya yang tembus menunjukkan bahwa masih banyak cahaya yang bisa menembus tinta, artinya warna tinta tidak berwarna pekat. Setelah diuji menggunakan VIS-NIR dapat dilihat bahwa absorbansi terbesar berada pada panjang gelombang kisaran 900nm, yakni sudah memasuki daerah infra merah jarak dekat.

# UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya sampaikn kepada Bapak Agus Yulianto selaku pembimbing dalam mata kuliah Metodologi Riset Sains dan Bapak Mahardika Prasetya Aji selaku pembimbing dalam mata kuliah Komunikasi Ilmiah. Tidak lupa juga terima kasih saya sampaikan pada seluruh teman teman dan seluruh pihak yang membantu jalannya penelitian ini.

# ReferenSI

1. Faridah, Anni. Identifikasi Pigmen Betasianin dari Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizs)

2. Fuadah. Alif. 2013. Pemanfaatan Sampah Organik Padi (Oryza sativa) Sebagai Pengganti Karbon pada Bahan Pembuat Tinta.Semarang : Universitas Negeri Semarang.

3. Ingrath, Windha. 2015. Ekstraksi Pigmen Antosianin Dari Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Costaricensis) Sebagai Pewarna Alami Makanan dengan Menggunakan Microwave. Malang : Jurusan Keteknikan Pertanian Universitas Brawijaya.

4. Kristianingrum,Susila. Handout Spektroskopi Ultra Violet Dan Sinar Tampak (Spektroskopi Uv – Vis).Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta6. D. L. Davids, "Recovery Effects in Binary Aluminum Alloys", Ph.D. Thesis, Harvard University, 1998.

5. Simanjuntak, Lidya.2014. Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhhizus).Medan :Departemen Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara

6. Suhartini, Niar. dkk. 2012. Pemanfaatan Arang Jerami sebagai Bahan Dasar Pembuatan Tinta Whiteboard yang Ramah Lingkungan. Yogyakarta : Jurusan Kimia Universitas Negeri Yogyakarta

7. Wiguna,Pradita Ajeng. 2014. Fabrikasi Tinta Printer Berbahan Dasar Pigmen Organik. Semarang : Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang

8. Harborne, J B. 1987. Metode Fitokimia. Bandung : Penerbit ITB