

**PENGAMBILAN ZAT WARNA ALAMI DARI BUAH MANGROVE SPESIES
RHIZOPORA MUCRONATA SECARA EKSTRAKSI PADAT-CAIR BATCH TIGA TAHAP
DALAM SKALA PILOT PLANT**

Paryanto*, Ade Dwi Utama, Fauzia Rahmadita dan Rafindra Trisna

Program Studi Sarjana Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta

Jl. Ir. Sutami No. 36 A Surakarta, 57126, Telp./Fax 0271 632112

*E-mail : paryanto.uns@gmail.com

Abstrak

Pemanfaatan zat warna alami untuk tekstil menjadi salah satu alternatif pengganti zat warna berbahan kimia. Salah satunya merupakan zat pewarna alami dari buah mangrove jenis *Rhizophora mucronata*. Selama ini buah mangrove belum dimanfaatkan padahal buah mangrove mengandung tanin yang merupakan pigmen pewarna alami berwarna coklat. Pengambilan pigmen tanin dari buah mangrove dilakukan melalui proses ekstraksi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kadar tanin dalam buah mangrove jenis *Rhizophora mucronata* sebagai zat pewarna alami. Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi padat-cair dilakukan secara batch tiga tahap yaitu ekstraksi yang dilakukan secara berulang-ulang sehingga diharapkan kadar tanin yang terambil lebih banyak. Ekstraksi dijalankan pada ekstraktor-evaporator skala pilot plant. Ekstraksi menggunakan pelarut air dengan rasio 1 kg mangrove : 10 liter air, kondisi operasi temperature dijaga 100 °C selama 1 jam. Parameter pengujian yang diteliti adalah kadar tanin setiap tahap ekstraksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar tanin terbesar terdapat pada ekstrak sebesar 1662 ppm dengan volume ekstrak 5,23 Liter. Absorbansi maksimum pada ekstrak 15 yaitu 0,541 terjadi pada panjang gelombang 675 nm. Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa ekstraksi buah mangrove jenis *Rhizophora mucronata* sangat berpeluang untuk dimanfaatkan sebagai zat pewarna alami.

Kata Kunci : batch tiga tahap, ekstraksi, mangrove, tanin

PENDAHULUAN

Batik merupakan warisan budaya bangsa Indonesia yang telah diakui UNESCO pada tanggal 2 Oktober 2009 sebagai salah satu warisan tak benda bangsa Indonesia (www.ich.unesco.org). Batik pada dasarnya adalah teknik menghias permukaan tekstil dengan cara menahan pewarna. Pada mulanya, teknik pewarnaan batik dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan alami, namun dewasa ini telah muncul zat warna sintetis/kimia yang telah menggeser penggunaan pewarna alam karena penggunaannya yang lebih mudah dan warnanya yang beragam. Namun dilihat dari komponen penyusunnya, penggunaan zat pewarna yang mengandung bahan kimia hingga penggunaan lilin yang tidak dapat larut dalam air menimbulkan permasalahan di lingkungan sekitar (Manurung, 2012).

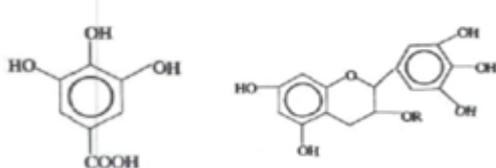
Pemanfaatan zat pewarna alami untuk industri batik menjadi salah satu alternatif pengganti zat pewarna berbahan kimia atau sintetis. Salah satunya merupakan zat pewarna alami dari buah mangrove jenis *Rhizophora mucronata*. Kandungan tanin dalam buah

mangrove jenis *Rhizophora mucronata* dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami. (Purnaningtyas, 2014).

Indonesia mempunyai hutan mangrove yang cukup luas, yang diperkirakan luasnya sekitar 4,255 juta hektar yang tersebar di sepanjang pantai dan muara-muara sungai. Salah satu spesies yang tumbuh dilahan mangrove adalah *Rhizophora mucronata*. Kulit pohon bakau yang dikeringkan atau dihancurkan dan dibuat menjadi tepung, rata-rata mengandung tanin 20 – 30 % dan kadar tanin tersebut tergolong cukup tinggi (Sukardjo, 1978).

Tanin adalah pigmen alami larut air yang secara alami terdapat pada berbagai jenis tumbuhan, salah satunya pada buah *Rhizophora mucronata*. Tanin yang merupakan pigmen pewarna alami berupa zat pewarna coklat, memiliki rasa pahit dan kelat, yang bereaksi dengan dan menggumpalkan protein, atau berbagai senyawa organik lainnya termasuk asam amino dan alkaloid. Semua jenis tanin dapat larut dalam air, kelarutannya besar dan akan bertambah besar apabila dilarutkan dalam air panas (Rahim, 2007).

Tanin diklasifikasikan dalam 2 kelas, yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Pada Gambar 1 diperlihatkan salah satu contoh rumus bangun tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi :



Tanin Terhidrolisis Tanin Terkondensasi

Gambar. 1 Rumus Bangun Tanin (Parker, 2006)

Ekstraksi tanin biasanya dilakukan secara batch yaitu ekstraksi yang dilakukan secara bertahap. Cara ini merupakan cara yang paling sederhana, yaitu dengan menambahkan pelarut pengestraksi yang tidak bercampur dengan pelarut semula kemudian dilakukan pengadukan sehingga terjadi kesetimbangan konsentrasi zat yang akan diekstraksi. (Sukardjo, 1978).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar tanin yang terkandung dalam buah mangrove (*Rhizophora mucronata*) yang diperoleh secara ekstraksi padat-cair batch tiga tahap skala pilot plan.

Ekstraksi tanin dari buah mangrove jenis *Rhizophora mucronata* ini menggunakan pelarut air. Untuk analisa menggunakan metode Folin Ciocalteu dengan bantuan alat spektrofotometer UV-Vis.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan

1. Buah Mangrove Spesies *Rhizophora Mucronata*

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah mangrove spesies *Rhizophora Mucronata* yang berasal dari Bontang, Kalimantan Barat. Buah mangrove ini telah dikeringkan dan dipotong menjadi ukuran 2 cm terlebih dahulu.

Tabel 1. Karakteristik *Rhizophora Mucronata*

Parameter	Kandungan
Protein (%)	3.50
Fat (%)	0.78
Moisture (%)	2.90
Ash (%)	1.27
Carbohydrate (%)	90.67

HCN (ppm)	2.97
Tannin (ppm)	819
Dietary Fiber	
Insoluble (%)	38.6
Soluble (%)	7.50
Total (%)	46.10
Colour	Light Brown
Yield (%)	12.9

(Hardoko, dkk, 2014)

2. Air

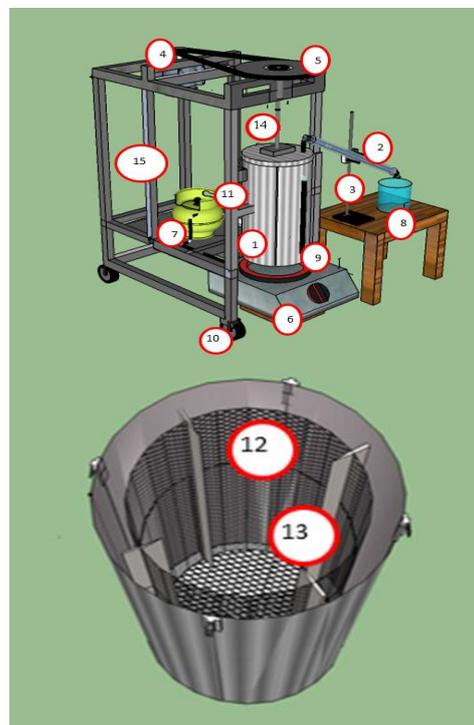
Air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air kran. Air berfungsi sebagai pelarut atau solvent. Perbandingan bahan baku (*Rhizophora mucronata*) dan solvent adalah 1:10 yaitu 1 kg buah mangrove *Rhizophora mucronata* dilarutkan dalam 10 Liter air (Paryanto, dkk, 2016).

3. Bahan Bakar

Dalam penelitian ini proses ekstraksi dilakukan menggunakan alat ekstraktor skala pilot plant. Pemanasan dalam ekstraksi ini menggunakan kompor dan sumber bahan bakarnya diperoleh dari gas LPG.

Alat yang digunakan

Peralatan dan rangkaian alat ekstraksi yang terdiri dari tangki, motor, pulley, roda, kompor, statif, klem, pendingin balik dan pengaduk seperti yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian Alat Ekstraktor Evaporator

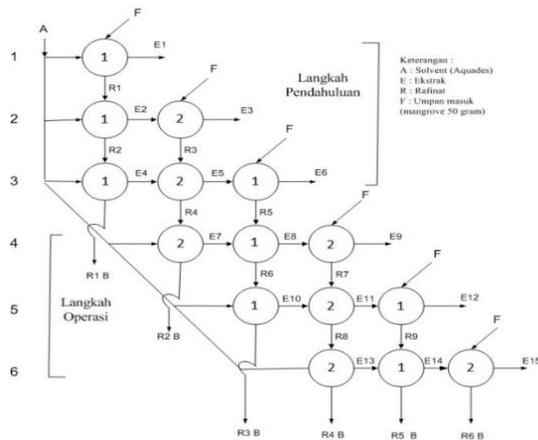
Keterangan :

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. Tangki | 11. Engsel |
| 2. Pendingin balik | 12. Tangki Penyaring |
| 3. Statif | 13. Baffle |
| 4. Motor | 14. Pengaduk |
| 5. Pulley | 15. Support |
| 6. Kompor | |
| 7. Gas LPG | |
| 8. Wadah | |
| 9. Gelas penduga | |
| 10. Roda | |

Cara Kerja

Sebelum percobaan dilakukan penyiapan bahan baku yaitu buah mangrove yang di potong-potong kemudian dikeringkan serta air sebagai pelarutnya. Operasi ekstraksi dilakukan secara kontinyu dengan menggunakan simulasi batch bertahap tiga dalam skala pilot plant.

Langkah operasinya seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Skema Ekstraksi secara Batch Tiga tahap

Pada langkah pertama, buah mangrove dan pelarut dimasukkan sebagai umpan ke dalam ekstraktor 1 dan selanjutnya dilakukan proses ekstraksi padat-cair. Setelah proses ekstraksi selesai, cairan dan padatnya dipisahkan sebagai ekstrak dan rafinat. Pada langkah kedua pelarut baru (fresh solvent) ditambahkan ke dalam ekstraktor 1 dan ekstraktor 1 masih berisi padatan sisa (rafinat) pada langkah pertama. Setelah dilakukan ekstraksi, ekstrak yang dihasilkan dimasukkan ke dalam ekstraktor ke-2, kemudian dimasukan umpan baru. Demikian seterusnya langkah-langkah percobaan ini dilakukan sesuai dengan gambar 3.

Analisis

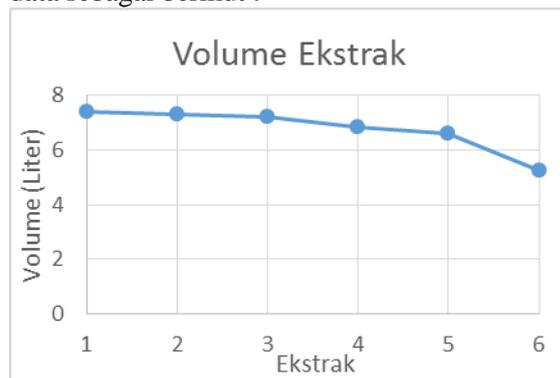
Analisis pengujian kadar tanin yang diperoleh dari ekstraksi padat-cair batch tiga tahap dalam skala pilot plant dilakukan dengan metode Folin Ciaualteau dengan bantuan alat Spektrofotometer (Kamboj, dkk., 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan zat warna alami dari buah mangrove (*Rhizophora Mucronata*) dilakukan dengan proses ekstraksi dengan metode batch tiga tahap skala pilot plant menggunakan alat ekstraktor evaporator. Perbandingan berat mangrove dan pelarut air yaitu 1 Kg : 10 L selama 60 menit dengan suhu 100⁰C.

Volume zat warna yang dihasilkan

Pada hasil penelitian dapat diketahui bahwa volume yang dihasilkan pada ekstraksi buah mangrove dengan metode batch tiga diperoleh data sebagai berikut :



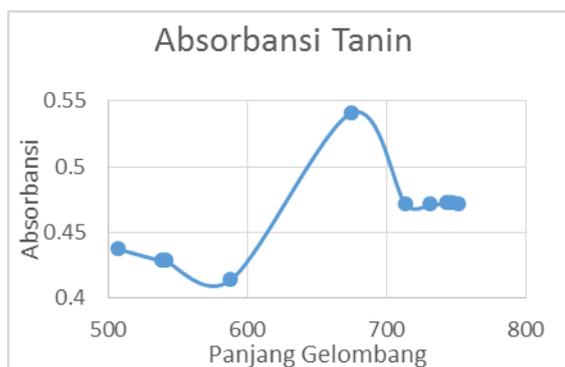
Gambar 4. Grafik Volume Ekstrak yang Diperoleh

Berdasarkan Gambar 4, data diatas dapat diketahui bahwa volume zat warna pada setiap tahap mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena proses ekstraksi pengambilan tanin disertai dengan pemekatan dengan cara diuapkan. Ekstraksi dilakukan secara berulang dengan menggunakan solvent yang berasal dari ekstrak sebelumnya. Menyebabkan terjadinya kontak antara bahan dan solvent semakin besar sehingga tanin yang terekstrak dalam solvent semakin besar pula. Hasil ekstrak akhir yang diperoleh yaitu sebesar 5,23 liter.

Absorbansi dan Panjang Gelombang Maksimum

Diambil sampel yang memiliki kadar tanin paling tinggi, yaitu ekstrak 15 untuk mengetahui absorbansi dan panjang gelombang

maksimum. Hasil absorbansi dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik Absorbansi Tanin pada Ekstrak 15

Hasil absorbansi cenderung meningkat dengan pertambahan panjang gelombang hingga titik balik pada panjang gelombang hingga titik balik pada panjang gelombang 675 nm, setelah itu absorbansi menurun.

Larutan kompleks yang diukur, yaitu ekstrak 15, memiliki absorbansi maksimum yaitu 0,541 terjadi pada panjang gelombang 675 nm. Hal ini menunjukkan hasil ekstraksi adalah senyawa tanin yang memberikan warna biru pada rentang 600-700nm.

Kadar tanin yang diperoleh

Ekstrak yang dihasilkan kemudian diuji kadar taninya menggunakan metode Folin ciocalteu dengan bantuan alat Spektrofotometri Uv-Vis. Dari hasil pengujian tersebut diperoleh kadar tanin seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Kadar Tanin yang Diperoleh

Berdasarkan data yang diperoleh diatas dapat diketahui bahwa kandungan tanin meningkat setiap tahapnya, hal tersebut terjadi karena ekstrak yang dihasilkan semakin pekat karena telah terjadi ekstraksi yang berulang

sehingga kandungan tanin semakin banyak. Kadar tanin paling besar terdapat pada ekstrak ke 15 yaitu 1662 ppm. Hal tersebut terjadi karena dilakukan ekstraksi yang berulang sehingga tanin yang terambil semakin banyak.

Berdasarkan penelitian Hardoko dalam *Study of ripe Rhizophora mucronata fruit flour as functional food for antidiabetic*, kandungan tanin pada buah mangrove yang diperoleh adalah 819 ppm. Sedangkan pada penelitian Kwartiningsih dalam *Ekstraksi Tanin Dari Buah Mangrove (Rhizophora mucronata)* diperoleh kadar tanin sebesar 432,6 ppm. Dalam penelitian ini, setelah dilakukan ekstraksi padat-cair batch tiga tahap, kandungan tanin tersebut mengalami peningkatan yang signifikan yaitu sebesar 1662 ppm. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dengan ekstraksi padat cair batch tiga tahap, kadar tanin yang diperoleh akan semakin banyak.

KESIMPULAN

Zat pewarna alami dari buah mangrove jenis *Rhizophora mucronata* yang diperoleh melalui ekstraksi batch tiga tahap ini dalam bentuk konsentrat tinggi dengan konsentrasi sebesar 1662 ppm dan volume ekstrak 5,23 Liter. Absorbansi maksimum yaitu 0,541 terjadi pada panjang gelombang 675 nm.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardoko, Suprayitno, e., Puspitasari, Y.E. and Amalia, R., (2014), *Study of ripe Rhizophora mucronata fruit flour as functional food for Antidiabetic*, Department of Fisheries Product Technology, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Brawijaya, Malang, East Java, Indonesia
- Kamboj, A., Ritika, G., Ankita, R., dan Ripanjot, K., (2015), *Application and Analysis of The Folin Ciocalteu Method for The Determination of The Total Content from Extracts of Terminalia Bellerica*, European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences. Vol. 2, 201-215, Chandigarh College of Pharmacy, Landran, Mohali.
- Kwartiningsih, E., Paryanto, Wusana A.W., Endang, M., Aprillia, K., KJ dan Diniar, P.S., (2013), *Ekstraksi Tanin Dari Buah Mangrove (Rhizophora Mucronata)*, Simposium Nasional RAPI XII-2013 FT UMS, 12, pp. 21-26
- Manurung, M., (2012), *Aplikasi Kulit Buah Manggis (Garcinia Mangostana L.) Sebagai*

- Pewarna Alami pada Kain Katun secara Pre-Mordanting, *Journal of Chemistry*, 6(2): 183-190.
- Marnoto T., dkk., (2012), Ekstraksi Tannin sebagai Bahan Pewarna Alami dari Tanaman Putrimalu (*Mimosa Pudica*) menggunakan Pelarut Organik, *Jurnal Reaktor*, Vol.14 No.1, Hal. 39 – 45.
- Parker, S., (1993), *Enciclopedia of Chemistry*, 2nd ed., Mc Graw Hill Book Co., New York.
- Paryanto, dkk., (2015), Zat Warna Alami dari Mangrove Spesies *Rhizophora mucronata* sebagai Pengganti Pewarna Sintetis untuk Batik yang Ramah Lingkungan, Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Pasca Sarjana UNDIP, Semarang.
- Paryanto, Wibowo,W.A dan Aditya M.H., (2016), Pembuatan Zat Warna Alami dari Buah Mangrove Spesies *Rhizophora stylosa* sebagai Pewarna Batik Ramah Lingkungan dalam Skala Pilot Plan, Seminar Nasional Teknologi Pengolahan Limbah XIV, BATAN dan Sekolah Ilmu Lingkungan UI, Jakarta, Hal 76 – 81.
- Purnaningtyas, D.N., Sriyanto, (2014), Desain Eksperimen Pewarna Alam Batik Propagul Mangrove dengan Tingkat Ketahanan Lutur Warna yang Baik dengan Bantuan Zat Fiksatif Tawas, *Penelitian Teknik Industri*, Universitas Diponegoro, Semarang
- Rahim, A.A, Rocca, E., Steinmetz, J., Kassim, M.J., Adnan, R., and Ibrahim, M.S., (2007), *Mangrove Tannins and Their Flavanoid sMonomers as Alternative Steel Corrosion Inhibitors in Acidic Medium*, *Corrosion Science*, 49, 402 – 417
- Sukardjo, S., (1978), *Some aspects of mangrove ecology*, Training Materials for Forestry Officer, FAO/UNDP/ BDG/84/056, Integrated Development of the Sundarbans Reserved Forest, Rome, FAO