

EKSTRAKSI ANTOSIANIN DARI BIJI ALPUKAT SEBAGAI PEWARNA ALAMI

Zubaidi Achmad¹, Bambang Sugiarto²

^{1,2}Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta
Email: ¹zubed1959@yahoo.com, ²bgiartokd@gmail.com

Masuk: 21 Januari 2020, Revisi masuk: 4 Februari 2020, Diterima: 5 Februari 2020

ABSTRACT

The needs for colorant is increasing, so the colorant produced by natural substances begin to be substituted for synthetic colorant as technology and knowledge develop. The substitution can reduce production cost, but the synthetic colorants have negative effects. The synthetic colorants can be dangerous to our health and environment if they are used for food colorants and textile industry. Therefore, natural substances such as avocado seeds are still needed for coloring which is eco-friendly by applying science and technological development.

This research aim to study the effect of extraction time and the ratio of solvent concentration to the concentration of anthocyanin extract and find good conditions in the anthocyanin color test process with the extraction time and the ratio of solvent concentration variable. This research has been carried out through 4 (four) stages: (i) extracting anthocyanin, (ii) separating the anthocyanin extract uses a solvent, (iii) coloring the fabric uses anthocyanin extract which is more concentrated, (iv) testing the anthocyanin colorant by washing it uses detergent.

Dissolved anthocyanin concentration analysis is carried out with a UV-Visible Spectrophotometer. This method is applied for discovering the quantity of anthocyanins dissolved in the detergent solution after washing the cloth that has been colored. The research indicate that the largest anthocyanin extract is 0.10002 mL anthocyanin /mL solvent when the extraction time is 150 minutes and the ratio of solvent concentration is 1:13.

Keywords: Avocado seeds, Extraction, Natural colorant.

INTISARI

Kebutuhan zat pewarna saat ini sudah semakin banyak, sehingga zat warna yang dulunya diperoleh dari bahan-bahan alami, seiring berkembangnya teknologi dan pengetahuan, mulai disubstitusi dengan pewarna sintesis agar dapat menekan biaya produksi. Namun selain berbahaya dari segi kesehatan apabila digunakan di industri pangan, zat pewarna sintesis yang digunakan di berbagai macam jenis industri termasuk tekstil juga dapat memberi dampak buruk bagi lingkungan. Maka bahan baku alami seperti biji buah alpukat masih diperlukan untuk menghasilkan zat warna yang alami serta ramah lingkungan, namun tetap menerapkan ilmu pengetahuan dan perkembangan teknologi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh waktu ekstraksi dan perbandingan konsentrasi pelarut terhadap konsentrasi antosianin terekstrak dan mencari kondisi yang relatif baik pada proses uji warna antosianin dengan variable waktu ekstraksi dan perbandingan konsentrasi pelarut. Penelitian telah dilakukan melalui 3 (tiga) tahap yaitu: (i) mengekstraksi antosianin, (ii) memisahkan ekstrak antosianin dengan pelarut, (iii) mewarnai kain dengan ekstrak antosianin yang lebih pekat, (iv) pengujian zat warna antosianin dengan mencucinya dengan deterjen.

Analisis konsentrasi antosianin terlarut dilakukan dengan Spektrofotometer UV-Visible untuk mengetahui banyak antosianin yang terlarut dalam larutan deterjen saat dilakukan pencucian kain yang telah diwarnai.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa percobaan dengan waktu ekstraksi 150 menit dan perbandingan konsentrasi pelarut 1:13 menghasilkan ekstrak antosianin terbesar yaitu 0,10002 mL antosianin/mL pelarut.

Kata-kata kunci: Biji alpukat, Ekstraksi, Warna alami.

PENDAHULUAN

Warna merupakan daya tarik terbesar untuk konsumen dalam memilih sebuah

produk, misalnya kain. Kebutuhan zat pewarna zaman dahulu, saat teknologi masih minim, masyarakat hanya tahu

mengambil zat warna dari produk-produk alami, misalnya dari tanaman. Seiring berjalannya waktu dan perlembangan teknologi, masyarakat mulai tahu ilmu kimia dan dapat menyubstitusi kebutuhan pewarna alami tersebut dengan yang sintetis. Di dunia perindustrian sekarang pun lebih memilih menggunakan pewarna sintetis yang harganya jauh lebih murah sehingga dapat menekan biaya produksi.

Zat pewarna sintesis merupakan zat warna yang berasal dari zat kimia. Dari segi kesehatan, zat pewarna ini tidak dapat digunakan untuk industri pangan. Namun, untuk industri selain pangan pun akan memberi dampak buruk bagi lingkungan.

Indonesia sudah resmi menerapkan MEA (Masyarakat Ekonomi Asean) sejak 1 Januari 2016. Salah satu poin penting pelaksanaan MEA adalah perkuatan daya saing. Dalam konteks arus barang, sudahkah barang-barang lokal nasional mampu bersaing melawan produk-produk unggulan dari negara-negara ASEAN lainnya, baik dari sisi harga maupun kualitas.

Salah satu contoh industri unggulan Indonesia adalah batik. Produk kain batik yang umumnya diwarnai dengan pewarna sintetis akan sulit masuk ke pasar ASEAN karena pemberlakuan MEA menuntut kita untuk memproduksi barang yang tidak mengandung bahan berbahaya dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, sebaiknya Indonesia mulai berpikir untuk kembali pada bahan-bahan organik agar MEA dapat berlangsung dengan baik dan memberi dampak yang besar bagi Negara ini.

Biji alpukat mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder diantaranya polifenol, flavonoid (antosianin), terpenoid, kuinon, saponin, tanin, monoterpenoid dan seskuiterpenoid. Pengambilan zat warna antosianin dapat dilakukan dengan ekstraksi. Berdasarkan penelitian sebelumnya, diperoleh ekstrak warna orange. Ekstrak biji alpukat potensial digunakan sebagai zat warna orange alami pada kain.

Mengingat pentingnya zat pewarna alami untuk membuat produk yang lebih ramah lingkungan, diperlukan suatu proses pengambilan antosianin dalam biji alpukat. Pengambilan antosianin dapat dilakukan dengan cara ekstraksi, yaitu proses pemindahan suatu komponen di padatan atau cairan ke dalam larutan lain sebagai pelarut (*solven*).

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mempelajari pengaruh waktu ekstraksi dan perbandingan konsentrasi pelarut

terhadap konsentrasi antosianin terekstrak.

2. Mencari kondisi yang relatif baik pada proses uji warna antosianin dengan variabel waktu reaksi dan perbandingan konsentrasi pelarut.

Tinjauan Umum Alpukat

Alpukat (*Persea Americana*) merupakan tanaman yang berasal dari Meksiko dan Amerika Selatan, nama lainnya adalah *Persea Americana*. Alpukat kini banyak dibudidayakan di Amerika Tengah sebagai tanaman perkebunan monokultur dan sebagai tanaman perkarangan di daerah-daerah tropika lainnya di dunia seperti di Indonesia

Buah alpukat merupakan salah satu jenis buah yang digemari banyak orang karena selain rasanya yang enak, buah alpukat juga kaya antioksidan dan zat gizi seperti lemak yaitu 9,8 g/100 g daging buah (Afrianti, 2010). Sebagian besar masyarakat memanfaatkan alpukat pada buahnya saja sedangkan bagian lain seperti biji kurang dimanfaatkan. Biji alpukat dapat digunakan untuk pengobatan secara tradisional dengan cara dikeringkan kemudian dihaluskan, dan air seduhannya dapat diminum. Biji alpukat dipercaya dapat mengobati sakit gigi, maag kronis, hipertensi dan diabetes melitus (Monica, 2006).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa biji alpukat memiliki kandungan berbagai senyawa berkhasiat, salah satunya adalah efek antidiabetes melalui kemampuannya menurunkan kadar glukosa darah (Zuhrotun, 2007).

Hasil *skrining* fitokimia yang dilakukan oleh Churniati dkk. (2016) terhadap ekstrak biji alpukat menunjukkan bahwa biji alpukat mengandung flavonoid, antosianin, dan tannin.

Pohon dengan batang mencapai tinggi 20m dengan daun sepanjang 12 hingga 25 cm. Bunganya tersembunyi dengan warna hijau kekuningan dan ukuran 5 hingga 10 milimeter. Ukuran buahnya bervariasi dari 7 hingga 20 sentimeter, dengan massa 100 hingga 1000 gram, dengan biji yang besar berdiameter 5 sampai 6,4 sentimeter.

Buahnya bertipe buni, memiliki kulit tak rata berwarna hijau tua hingga ungu kecoklatan, tergantung varietasnya. Daging buah alpukat berwarna hijau muda dekat kulit dan kuning muda dekat biji, dengan tekstur lembut. Klasifikasi tumbuhan Alpukat (*Persea Americana*) ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi tumbuhan alpukat

Klasifikasi	Nama Klasifikasi
Kingdom	<i>Plantae</i>
Divisi	<i>Magnoliophyta</i>
Kelas	<i>Magnoliopsida</i>
Ordo	<i>Lurales</i>
Famili	<i>Lauraceae</i>
Genus	<i>Persea</i>
Spesies	<i>Persea Americana</i>

Buah yang memiliki nama ilmiah *Persea Americana* ini, mempunyai banyak manfaat. Bijinya bisa di olah menjadi pewarna pakaian yang tidak mudah luntur. Batang pohonnya dapat digunakan sebagai bahan bakar. Kulit pohonnya digunakan sebagai pewarna warna coklat pada produk dari bahan kulit. Daging buahnya dapat dijadikan berbagai macam hidangan serta menjadi bahan dasar untuk beberapa produk kosmetik dan kecantikan. Selain itu, daging buah alpukat bisa digunakan untuk obat sariawan dan melembabkan kulit yang kering. Daun alpukat digunakan untuk mengobati kencing batu,

darah tinggi, sakit kepala, nyeri syaraf, nyeri lambung, saluran napas membesar dan menstruasi tidak teratur. Bijinya dapat digunakan untuk mengobati sakit gigi dan kencing manis.

Zat Warna

Zat warna umumnya terbagi menjadi dua yaitu zat warna alami dan zat warna sintesis. Zat warna alami adalah zat warna (pigmen) yang diperoleh dari tumbuhan, hewan ataupun sumber mineral yang penggunaannya lebih aman dibandingkan dengan zat warna sintesis. Kandungan zat warna alami dari suatu tumbuhan kadarnya akan berbeda-beda dipengaruhi oleh jenis tumbuhan, iklim, tanah, umur, dan faktor lainnya. Kelemahan penggunaan pewarna alami antara lain:

1. Konsentrasi pigmen rendah
2. Stabilitas pigmen rendah
3. Keseragaman warna kurang baik
4. Spectrum warna

Tabel 2 menampilkan macam warna alam.

Tabel 2. Zat Warna Alam

Golongan	Warna	Sumber Senyawa	Larut Dalam	Kestabilan
Antosianin	Oranye, merah, ungu	Tanaman	Air	Peka terhadap pH dan panas
Flavonoid	Tak berwarna, kuning	Tanaman	Air	Agak tahan panas
Tannin	Tak berwarna, kuning	Tanaman	Air	Tahan panas
Kuinon	Kuning sampai hitam	Tanaman, Bakteri, alga	Air	Tahan panas
Xanton	Kuning	Tanaman	Air	Tahan panas
Karotenoid	Tak berwarna, Kuning, merah	Tanaman	Air	Tahan panas
Khlorofil	Hijau, coklat	Tanaman	Air, lemak	Peka terhadap panas
Pigmen heme	Merah, coklat	Hewan	Air	Peka terhadap panas

Zat warna sintesis atau zat warna buatan adalah zat warna yang berasal dari zat kimia yang proses pembuatannya melalui penambahan asam sulfat atau asam nitrat yang terkontaminasi oleh arsen dan logam berat lainnya yang bersifat racun (Winarno, 1997). Zat warna sintesis mempunyai keuntungan yang nyata dibandingkan dengan pewarna alami karena lebih kuat, lebih stabil, lebih seragam dan biasanya lebih murah. Tabel 3 menampilkan macam bahan pewarna sintetik dan Tabel 4 menunjukkan perbedaan zat pewarna sintetik dan alami.

Tabel 3. Bahan pewarna sintetik

Warna	Nama Kimia
Merah	<i>Carmoisine</i>
Merah	<i>Erthrosine</i>
Orange	<i>Sunset yellow</i>
Kuning	<i>Tatrazine</i>
Kuning	<i>Quinoline yellow</i>
Biru	<i>Brilliant blue</i>
Biru	<i>Indigocarmine</i>
Hijau	<i>Fast green FCF</i>
Ungu	<i>Violet GB</i>

Tabel 4. Perbedaan zat pewarna sintetik dan alami

Pembeda	Zat Pewarna Sintesis	Zat Pewarna Alami
Warna yang dihasilkan	Lebih cerah dan lebih homogen	Lebih pudar dan tidak homogen
Variasi warna	Banyak	Sedikit
Harga	Lebih murah	Lebih mahal
Ketersediaan	Tak terbatas	Terbatas
Kestabilan	Stabil	Kurang Stabil

Antosianin

Antosianin berasal dari kata *anthos* (Yunani) yang berarti bunga dan *kyanos* (Yunani) yang berarti biru adalah pigmen yang tergolong dalam kelompok senyawa flavonoid. Flavonoid umumnya larut dalam air sehingga dapat diekstraksi dengan alkohol (Harborne, 1987).

Antosianin adalah pigmen yang paling tersebar luas dalam tumbuhan. Pigmen berwarna kuat ini adalah penyebab hampir semua warna orange, merah, ungu, dan biru dalam daun, bunga, buah, dan mungkin juga terdapat pada kulit buahnya saja, seperti pada terong, anggur, rambutan, apel. Di dalam tanaman antosianin terdapat sebagai glikosida, dimana kandungan utamanya adalah sifat gulanya (seringkali glukosa, tetapi mungkin juga galaktosa, ramnosa, silosa, dan arabinosa), jumlah satuan gulanya (mono-, di dan triglikosida) dan letak ikatan gula (biasanya padapada 3- dan 5- hidroksi) (Gross, 1987).

Total antosianin yang terdapat pada buah-buahan sebagian besar tergantung pada beberapa faktor seperti spesies, varietas, kondisi tumbuh tanaman, sifat fisik tumbuhan dan buah, ukuran buah, letak buah pada tanaman, pemberian obat-obatan dan pupuk. Beberapa buah-buahan dan sayuran serta bunga memperlihatkan warna-warna yang menarik yang mereka miliki termasuk komponen warna yang bersifat larut dalam air dan terdapat dalam cairan sel tumbuhan (Gross, 1987).

Salah satu fungsi antosianin adalah sebagai antioksidan di dalam tubuh sehingga dapat mencegah terjadinya aterosklerosis, penyakit penyumbatan pembuluh darah. Antosianin bekerja menghambat proses aterosclerosis dengan mencegah terjadinya oksidasi lemak jahat atau LDL (lipoprotein densitas rendah) oleh antioksidan. Kemudian antosianin juga melindungi integritas sel endotel yang melapisi dinding pembuluh darah sehingga tidak terjadi kerusakan. Kerusakan sel endotel merupakan tahap awal terjadinya aterosklerosis sehingga perlu dihindari. Selain itu, antosianin juga dapat merelaksasi pembuluh darah, melindungi lambung dari kerusakan, menghambat sel tumor, meningkatkan kemampuan penglihatan mata, serta berfungsi sebagai senyawa anti-inflamasi yang melindungi otak dari kerusakan (Gross, 1987).

Antosianin juga bermanfaat sebagai antikarsinogen, antiinflamasi, antihepa-

toksik, antibakterial, antiviral, antialergenik, antitrombotik, dan sebagai perlindungan akibat kerusakan yang disebabkan oleh radiasi sinar UV dan sebagai antioksidan (Gross, 1987).

Faktor-faktor yang Memengaruhi Kestabilan Antosianin

Menurut Houghton dan Hendry (1995), antosianin mempunyai beberapa faktor yang mempengaruhi kestabilannya, antara lain:

1. pH
Warna yang ditimbulkan oleh antosianin tergantung dari tingkat keasaman (pH) lingkungan sekitar sehingga pigmen ini dapat dijadikan sebagai indikator pH. Warna yang ditimbulkan adalah merah (pH 1), biru kemerahan (pH 4), ungu (pH 6), biru (pH 8), hijau (pH 12), dan kuning (pH 13). Untuk mendapatkan warna yang diinginkan, antosianin harus disimpan menggunakan larutan bufer dengan pH yang sesuai. Antosianin stabil pada pH 3,5.
2. Kation
Sebagian kation, terutama kation divalen dan trivalen harus dihindari karena dapat menyebabkan perubahan warna antosianin menjadi biru hingga terjadi pengendapan pigmen. Selain itu, permukaan tembaga, baja ringan, dan besi juga sebaiknya dihindari.
3. Oksigen
Saat terlarut di dalam suatu larutan campuran, antosianin akan teroksidasi perlahan-lahan.
4. Sulfur dioksida (SO₂)
Apabila sulfur dioksida bereaksi dengan antosianin maka akan terbentuk produk yang tidak berwarna. Reaksi perubahan warna tersebut bersifat *reversible* sehingga hanya dengan memanaskan SO₂ maka warna akan kembali seperti semula.
5. Protein
Apabila sumber antosianin bereaksi dengan protein maka akan terbentuk uap atau endapan. Peristiwa ini lebih dipengaruhi oleh pigmen non fenolik yang bereaksi dengan protein seperti gelatin.
6. Enzim
Penggunaan beberapa enzim dalam pengolahan makanan yang mengandung antosianin dapat mengakibatkan kandungan antosianin di dalamnya hilang atau berkurang. Hal ini sebagian

disebabkan oleh enzim glukosidase yang ada pada tahap preparasi enzim.

Manfaat Antosianin

Salah satu fungsi antosianin adalah sebagai antioksidan di dalam tubuh sehingga dapat mencegah terjadinya aterosklerosis, penyakit penyumbatan pembuluh darah. Antosianin bekerja menghambat proses aterosclerosis dengan mengoksidasi lemak jahat dalam tubuh, yaitu lipoprotein densitas rendah. Kemudian antosianin juga melindungi integritas sel endotel yang melapisi dinding pembuluh darah sehingga tidak terjadi kerusakan. Kerusakan sel endotel merupakan awal mula pembentukan aterosklerosis sehingga harus dihindari (Houghton dan Hendry, 1995).

Selain itu, antosianin juga merelaksasi pembuluh darah untuk mencegah aterosklerosis dan penyakit kardiovaskuler lainnya. Berbagai manfaat positif dari antosianin untuk kesehatan manusia adalah untuk melindungi lambung dari kerusakan, menghambat sel tumor, meningkatkan kemampuan penglihatan mata, serta berfungsi sebagai senyawa antiinflamasi yang melindungi otak dari kerusakan. Selain itu, beberapa studi juga menyebutkan bahwa senyawa tersebut mampu mencegah obesitas dan diabetes, meningkatkan kemampuan memori otak dan mencegah penyakit neurologis, serta menangkal radikal bebas dalam tubuh. (Houghton dan Hendry, 1995)

Berbagai macam pigmen antosianin yang diekstrak dari buah-buahan tertentu telah banyak dimanfaatkan sebagai pewarna pada produk minuman ringan, susu, bubuk minuman, minuman beralkohol, produk beku, dan lain-lain. Penggunaan pewarna alami seperti antosianin semakin diminati karena dapat mengurangi penggunaan pewarna sintetik yang bersifat toksik dan tidak ramah lingkungan (Houghton dan Hendry, 1995).

Antosianin juga dimanfaatkan dalam pembuatan suplemen nutrisi karena memiliki banyak dampak positif bagi kesehatan manusia. Selain itu, antosianin juga dimanfaatkan dalam proses penyimpanan serta pengawetan buah, serta pembuatan selai buah. Di Jepang, antosianin tidak hanya digunakan sebagai pewarna makanan, tetapi juga sebagai pewarna kertas (kertas Awobana) (Bechtold dan Mussak, 2009).

Ekstraksi Sokletasi

Ekstraksi adalah salah satu metode pemisahan dua atau lebih komponen dengan menambahkan suatu pelarut yang tepat. Ekstraksi meliputi distribusi zat terlarut diantara dua pelarut yang tidak saling bercampur. Pelarut yang umum dipakai adalah air, pelarut organik seperti kloroform, eter, dan alkohol.

Dalam prosedur ekstraksi, zat-zat terlarut akan terdistribusi diantara lapisan air dan lapisan organik sesuai dengan perbedaan kelarutannya. Ekstraksi lebih efisien apabila dilakukan berulang dengan jumlah pelarut lebih kecil daripada bila pelarut banyak namun hanya dilakukan ekstraksi satu kali. Pemisahan secara ekstraksi ada dua macam, yaitu ekstraksi padat-cair dan ekstraksi cair-cair (Sudjadi, 1988).

Pada penelitian ini menggunakan ekstraksi cair-cair. Ekstraksi ini adalah metode pemisahan campuran terlarut yang terdapat dalam sampel padat (misalnya daun, kayu, biji dan lainnya) dengan menggunakan pelarut organik (Winarno, 2007).

Sokletasi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut organik yang dilakukan secara berulang-ulang dan menjaga jumlah pelarut relatif konstan, dengan menggunakan alat soklet. Proses sokletasi digunakan untuk ekstraksi lanjutan dari suatu senyawa dari material atau bahan padat dengan pelarut panas. Alat yang digunakan adalah labu didih, ekstraktor dan kondensor. Sampel dalam sokletasi perlu dikeringkan sebelum disokletasi. Tujuan dilakukannya pengeringan adalah untuk mengilangkan kandungan air yang terdapat dalam sampel sedangkan dihaluskan adalah untuk mempermudah senyawa terlarut dalam pelarut. Didalam sokletasi digunakan pelarut yang mudah menguap. Pelarut itu bergantung pada tingkatannya, polar atau non polar.

Ekstraksi sokletasi ini digunakan untuk simplisia yang jumlahnya sedikit dan tahan terhadap pemanasan. Prinsip sokletasi adalah penarikan komponen kimia yang dilakukan dengan cara serbuk simplisia ditempatkan dalam selongsong yang telah dilapisi kertas saring sedemikian rupa, cairan penyari dipanaskan dalam labu alas bulat dengan menggunakan heating mantle sehingga menguap dan dikondensasikan oleh kondensor bola menjadi molekul-molekul cairan penyari yang jatuh ke dalam klonsong menyari zat aktif di dalam simplisia

dan jika cairan akan turun kembali ke labu alas bulat melalui pipa kapiler hingga terjadi sirkulasi. Proses ini akan terus berulang sehingga proses ekstraksi terjadi dengan sempurna.

Metoda sokletasi seakan merupakan penggabungan antara metoda maserasi dan perkolasi. Dimana metode maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk dalam pelarut, sedangkan metode perkolasi dilakukan dengan mengalirkan pelarut melalui serbuk yang telah dibasahi. Jika pada metoda pemisahan minyak astiri (distilasi uap), tidak dapat digunakan dengan baik karena persentase senyawa yang akan digunakan atau yang akan diisolasi cukup kecil atau tidak didapatkan pelarut yang diinginkan untuk maserasi ataupun perkolasi ini, maka cara yang terbaik yang didapatkan untuk pemisahan ini adalah sokletasi.

Faktor-faktor yang Memengaruhi Ekstraksi

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ekstraksi adalah:

1. Ukuran partikel
Ukuran partikel mempengaruhi laju ekstraksi dalam beberapa hal. Semakin kecil ukurannya, semakin besar luas permukaan antara padat dan cair; sehingga laju perpindahannya menjadi semakin besar. Dengan kata lain, jarak untuk berdifusi yang dialami oleh zat terlarut dalam padatan adalah kecil.
2. Zat pelarut
Larutan yang akan dipakai sebagai zat pelarut seharusnya merupakan pelarut pilihan yang terbaik dan viskositasnya harus cukup rendah agar dapat dapat bersirkulasi dengan mudah. Biasanya, zat pelarut murni akan dipakai pada awalnya, tetapi setelah proses ekstraksi berakhir, konsentrasi zat terlarut akan naik dan laju ekstraksinya turun, pertama karena gradien konsentrasi akan berkurang dan kedua zat terlarutnya menjadi lebih kental.
3. Temperatur
Dalam banyak hal, kelarutan zat terlarut (pada partikel yang diekstraksi) di dalam pelarut akan naik bersamaan dengan kenaikan temperatur untuk memberikan laju ekstraksi yang lebih tinggi.
4. Rasio pelarut dan bahan baku
Jika rasio pelarut-bahan baku besar maka akan memperbesar jumlah senyawa yang terlarut. Akibatnya laju ekstraksi akan semakin meningkat. Akan

tetapi semakin banyak pelarut, proses ekstraksi juga semakin mahal. digunakan maka proses hilirnya akan semakin mahal.

5. Waktu Ekstraksi

Ekstraksi antosianin dari penelitian yang pernah dilakukan dengan variabel waktu, di dapat waktu yang tepat dengan rentang 0,5-3 jam. Berdasarkan penelitian tersebut, dapat dilihat bahwa semakin lama waktu ekstraksi maka semakin banyak ekstrak zat warna antosianin yang didapat.

Pelarut

Pelarut adalah benda cair atau gas yang melarutkan benda padat, cair atau gas, yang menghasilkan sebuah larutan. Pelarut paling umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air. Pelarut biasanya memiliki titik didih rendah dan lebih mudah menguap. Untuk membedakan antara pelarut dengan zat yang dilarutkan, pelarut biasanya terdapat dalam jumlah yang lebih besar.

Syarat utama penggunaan pelarut untuk ekstraksi senyawa organik yaitu non toksik dan tidak mudah terbakar (*nonflammable*) walaupun persyaratan ini sangat sulit untuk dilaksanakan. Pelarut untuk ekstraksi senyawa organik terbagi menjadi golongan pelarut yang memiliki densitas lebih rendah dari pada air dan pelarut yang memiliki densitas lebih tinggi dari pada air. Kebanyakan pelarut senyawa organik termasuk dalam pelarut golongan pertama seperti dietil eter, etil asetat, dan hidrokarbon (light petroleum, heksana dan toluen). Beberapa pelarut yang biasa digunakan untuk ekstraksi diantaranya adalah metanol, etanol, etil asetat, aseton dan asetonitril dengan air atau HCl.

Antosianin adalah molekul polar dan tentunya pigmen ini akan larut dalam pelarut polar seperti metanol dan etanol. Bagaimanapun, jelas bahwa kelarutan bergantung pada beberapa faktor, termasuk kondisi media tertentu. Sebagaimana telah diketahui, sistem ekstraksi telah dimodifikasi untuk menghasilkan *yield* yang lebih banyak dan keamanan tetap diperhatikan

Asam klorida berperan menjaga pH agar tetap rendah. Asam klorida adalah asam kuat yang dapat mengubah bentuk asli antosianin dengan cara memecah ikatan lemah yang terjadi dengan metal dan kopigmen.

Proses Pewarnaan Tekstil

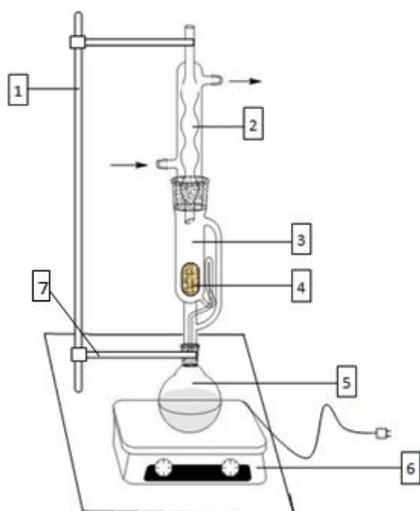
Proses pewarnaan pada tekstil secara sederhana meliputi mordanting, pewarnaan, fiksasi, dan pengeringan. *Mordanting* adalah perlakuan awal pada kain yang akan diwarnai agar lemak, minyak, kanji, dan kotoran yang tertinggal pada proses penunuan dapat dihilangkan. Pada proses ini kain dimasukkan ke dalam larutan tawas yang akan dipanaskan sampai mendidih. Proses pewarnaan dilakukan dengan pencelupan kain pada zat warna. Proses fiksasi adalah proses mengunci warna kain. Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan air atau tawas.

Bahan tekstil yang hendak diwarnai harus diproses mordanting terlebih dahulu. Proses *mordanting* ini dimaksudkan untuk meningkatkan daya tarik zat warna alami terhadap tekstil serta berguna untuk menghasilkan kerataan dan ketajaman warna yang baik.

Proses mordanting dilakukan dengan merebus larutan tawas ditambah soda abu sampai mendidih, lalu memasukkan kain yang akan diwarnai, merebusnya selama 15 menit. Setelah 15 menit, kain diangkat, dan dikeringkan lalu disetrika (www.batikindonesia.info.com, diakses 01 Januari 2020).

Metodologi

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji buah alpukat, aquades, metanol 70 %,deterjen, kain katun, HCl, tawas (Al_2SO_4), dan soda abu (Na_2CO_3). Rangkaian alat ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Alat Ekstraksi

Keterangan:

1. Statif
2. Pendingin bola
3. Soxhlet
4. Bahan yang diekstraksi
5. Labu didih
6. Pemanas listrik
7. Klem

Cara Kerja

1. Tahap Persiapan Pendahuluan

Mencuci biji buah alpukat sampai bersih dari daging buah alpukat dengan air lalu memotongnya kecil-kecil. Mengeringkan biji buah alpukat dibawah sinar matahari langsung sampai potongan biji terasa lembab dan mulai keriput, kemudian dilanjutkan pengeringan dengan menggunakan oven pada suhu 45°C sampai beratnya. Biji alpukat yang sudah kering lalu dihancurkan dengan menggunakan blender hingga menjadi serbuk.

2. Tahap Ekstraksi Antosianin dari Serbuk Biji Alpukat

Menimbang biji alpukat yang telah dikeringkan sebanyak 20 gram. Membungkus biji alpukat tersebut menggunakan kertas saring, lalu memasukkannya ke dalam kolom soxhlet. Menuang metanol teknis 70% dan aquadest dengan perbandingan volume 1:3 sebanyak 200 mL ke dalam labu leher satu. Menambahkan asam klorida pekat sebanyak 1% dari volume pelarut (2 mL) ke dalam labu leher satu yang sudah berisi pelarut. Lalu memasang rangkaian alat soxhlet. Mengalirkan air pendingin bola, kemudian menyalakan pemanas mantel. Waktu ekstraksi berlangsung selama 30, 60, 90, 120, dan 150 menit. Ulangi percobaan dengan variasi perbandingan metanol dan aquades 1:5, 1:7, 1:9, dan 1:13 dengan jumlah volume yang sama.

Proses Pewarnaan Pada Kain

1. Proses Mordanting

Dalam tahap ini kain dipotong sebagai sampel dengan ukuran 5x5 cm sebanyak tiga lembar. Selanjutnya kain direndam kain sampel yang akan diwarnai tersebut dengan larutan 2 mL deterjen cair dalam 100 mL aquadest, membuat larutan yang mengandung 8 gram tawas (Al_2SO_4) dan 2 gram soda abu (Na_2CO_3) dalam 1 L aquadest merebus larutan di atas hingga mendidih, kemudian memasukkan kain dan merebusnya selama 15 menit.

- Setelah 15 menit mematikan pemanas kemudian mengangkat kain dan membilasnya dengan air bersih, dan mengeringkan kain kemudian disetrika.
2. Proses Pewarnaan
Proses pewarnaan dilakukan dengan mendidihkan 50 mL aquadest dalam gelas beker, kemudian menuangkan 0,5 gram zat warna yang sudah di distilasi. Memasukkan kain yang telah *dimordanting* ke dalam larutan zat warna, dan merebus kain selama 15 menit, dan mengangkat kain dari perebusan kemudian diangin-anginkan sampai kering.
 3. Proses Fiksasi dengan Tawas ($A1_2SO_4$)
Menimbang 70 gram tawas dan melarutkannya dalam 1 L aquadest. Biarkan larutan tawas mengendap dan mengambil larutan beningnya (larutan fixer), memasukkan kain yang sudah diwarnai ke dalam larutan selama 10 menit, lalu kain dikeringkan dan dicuci

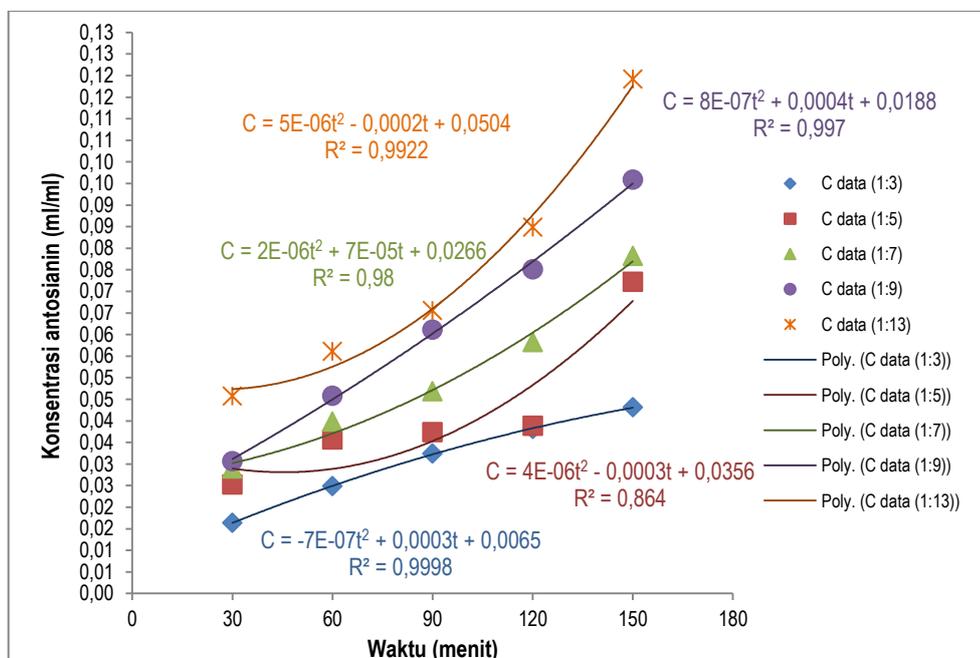
- bersih kemudian dikeringkan lagi di tempat yang teduh, kemudian disetrika.
4. Pengujian Warna pada Kain Terhadap Deterjen
Kain berwarna yang sudah didapat kemudian dilakukan pencucian menggunakan deterjen 0,2 gram pada 50 mL air, kemudian air rendaman kain diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Visible untuk mengetahui absorbansi antosianin terlarut pada air rendaman (Zakaria dan Kristianingrum, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 5 menampilkan data pengaruh waktu ekstraksi dengan konsentrasi antosianin dalam berbagai perbandingan pelarut. Gambar 2 menampilkan grafik hubungan antara waktu ekstraksi dengan konsentrasi antosianin pada berbagai perbandingan konsentrasi pelarut.

Tabel 5. Pengaruh Waktu Ekstraksi dengan Konsentrasi Antosianin dalam berbagai perbandingan pelarut

Waktu ekstraksi t (menit)	Konsentrasi antosianin (mL/mL) Perbandingan Pelarut				
	1:3	1:5	1:7	1:9	1:13
30	0,01637	0,02525	0,02894	0,03064	0,04569
60	0,02488	0,03564	0,0398	0,04575	0,05608
90	0,03243	0,03734	0,04679	0,06106	0,06553
120	0,0381	0,03886	0,05822	0,07504	0,0848
150	0,04311	0,0722	0,07815	0,09582	0,11918



Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Waktu Ekstraksi dengan Konsentrasi Antosianin pada Berbagai Perbandingan Konsentrasi Pelarut

Secara matematis hubungan antara waktu ekstraksi dengan konsentrasi antosianin dalam tiap-tiap perbandingan konsentrasi pelarut (1:3; 1:5; 1:7; 1:9; 1:13) dinyatakan dengan persamaan:

(i) $C = -0,0000007t^2 + 0,0003t + 0,0065$;

(ii) $C = 0,000004t^2 - 0,0003t + 0,0356$;

(iii) $C = 0,00002t^2 + 0,00007t + 0,0266$;

(iv) $C = 0,0000008t^2 + 0,0004t + 0,0188$;

(v) $C = 0,000005t^2 - 0,0002t + 0,0504$

dengan:

t = waktu ekstraksi (menit)

C = konsentrasi antosianin (mL antosianin/mL pelarut)

Dengan persen kesalahan rata-rata tiap-tiap perbandingan konsentrasi pelarut (1:3; 1:5; 1:7; 1:9; 1:13) sebesar 13,40%; 5,9%; 19,69%; 1,76%; 9,28%.

Dari Tabel 5, terlihat bahwa semakin lama waktu ekstraksi maka konsentrasi antosianin yang dihasilkan juga semakin besar. Konsentrasi antosianin tertinggi di dapat dari waktu ekstraksi selama 150 menit dengan perbandingan konsentrasi pelarut 1:13 (metanol:aquadets). Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi, semakin lama pula bahan berkontak dengan pelarut yang mengakibatkan pecahnya dinding sel pada bahan sehingga mengeluarkan zat terlarut (*solute*) ke dalam pelarut (*solvent*).

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa data paling kecil diperoleh pada perbandingan konsentrasi pelarut 1:3 (metanol: aquadest). Hal ini terjadi karena ekstraksi menggunakan kombinasi pelarut dengan komposisi metanol yang lebih banyak dapat menghasilkan konsentrasi antosianin yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh metanol yang menurunkan polaritas. Sifat kepolaran pelarut berpengaruh pada konsentrasi antosianin yang terekstrak.

KESIMPULAN

1. Semakin lama waktu ekstraksi maka semakin banyak antosianin terekstrak sehingga konsentrasi antosianin semakin besar.
2. Semakin kecil perbandingan konsentrasi pelarut (metanol:aquadest) maka semakin banyak antosianin terekstrak sehingga konsentrasi antosianin semakin besar.
3. Konsentrasi antosianin tertinggi diperoleh pada waktu ekstraksi 150 menit dengan perbandingan konsentrasi pelarut 1:13 (metanol:aquadest) yaitu 0,11918 mL antosianin/mL pelarut.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk tahap purifikasi, sehingga dapat menghasilkan antosianin hasil ekstraksi yang lebih murni.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk variabel yang lain, seperti perbandingan volume pelarut, ukuran butiran, variasi suhu, dan lain-lain.
3. Perlu dilakukan penambahan bahan pengawet agar pewarna dapat bertahan dalam jangka waktu lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L. H., 2010, 33 Macam Buah-buahan untuk Kesehatan, Bandung.
- Bechtold, T. dan Mussack, R., 2009, Handbook of Colorant, Willey, pp. 144-147.
- Churniati, N. A., Chairul, S., Erwin, 2016, Uji Fitokimia dan Stabilitas Zat Warna dari Ekstrak Biji Alpukat dengan Metode Spektroskopi UV-Vis, Universitas Mulawarman, Samarinda
- Gross, J., 1987, Pigments in Fruits. London: Academic Press, p. 1-55.
- Harborne, J. B., 1987, Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Institut Teknologi Bandung.
- Houghton, J. D. dan Henry G. A. F., 1995, Natural Food Colorants, Springer, pp. 53-59.
- Kurniawati, F. dan Susanti, L.D. 2009, Pembuatan Zat Warna Alami Tekstil dari Biji Mahkota Dewa, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Monica, F., 2006, Pengaruh Pemberian Air Seduhan Serbuk Biji Alpukat (*Persea Americana*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar yang diberi beban Glukosa, Skripsi Universitas Diponegoro. Semarang.
- Navas, M. J., Jimenez-Moreno, A.M., Bueno, J.M., Saez-Plaza, P., dan Asuero, A. G., 2012, Analysis and Antioxidant Capacity of Anthocyanin Pigment, Part IV: Extraction of Anthocyanin, Critical Reviews in Analytical Chemistry, 42:313-342.
- Sudjadi, 1988, Metode Pemisahan, Yogyakarta: Kanisius.
- Winarno, 2007, Dasar-dasar Pemisahan Analitik, Universitas Negeri Semarang.
- Winarno, F. G., 1997, Kimia Pangan dan Gizi, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Zakaria, Y. H. dan Kristianingrum, 2014, Peningkatan Kestabilan Zat Warna Klorofil Daun Katuk Menggunakan

Hidrotalsit Sebagai Zat Warna Industri Tekstil, Program Studi Teknik Kimia UPN "Veteran" Yogyakarta.

Zuhrotun, A., 2007, Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat Bentuk Bulat, Universitas Padjajaran, Bandung.
www.batikindonesia.info.com, diakses 01 Januari 2020.

BIODATA PENULIS

Ir. Zubaidi Achmad, M.T., lahir di Bantul tanggal 3 Oktober 1959, menyelesaikan pendidikan S1 bidang Teknik Kimia di UPN "Veteran" Yogyakarta tahun 1987 dan S2 bidang Teknik Kimia di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta tahun 1998. Saat ini tercatat sebagai

Dosen Tetap Jurusan Teknik Kimia, UPN "Veteran" Yogyakarta dengan jabatan akademik Lektor Kepala pada bidang minat teknologi proses.

Ir. Bambang Sugiarto, M.T., lahir di Yogyakarta tanggal 13 September 1963, menyelesaikan pendidikan S1 bidang Teknk Kimia di UPN "Veteran" Yogyakarta lulus tahun 1992 dan S2 bidang Teknik Kimia di ITS Surabaya lulus tahun 2002. Saat ini tercatat sebagai Dosen Tetap Jurusan Teknik Kimia, UPN "Veteran" Yogyakarta dengan jabatan akademik Lektor pada bidang minat Teknologi Proses.