



EKSTRAKSI KULIT BUAH BIT (*BETA VULGARIS L*) SEBAGAI ZAT PEWARNA ALAMI

Lina Sari Silalahi, Muhammad*, Sulhatun, Jalaluddin, Rizka Nurlaila

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
 Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355
 Korespondensi: HP: 0821-6330-7616, e-mail: muhammad@unimal.ac.id

Abstrak

*Tanaman bit (*Beta vulgaris L*) merupakan sejenis tanaman umbi-umbian yang banyak mengandung gizi. Kulit bit merah memiliki kandungan pigmen zat betasianin alami yang dapat dijadikan sebagai pewarna makanan. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan pewarna alami dari kulit bit, Mempelajari pengaruh waktu dan suhu untuk mengekstraksi pigmen kulit bit dengan solven Aquades dan Mengevaluasi laju perpindahan massa zat warna dari kulit bit. Tahap pertama dilakukan ekstraksi kulit bit dengan pelarut solven aquades pada variasi suhu dan waktu. Tahap kedua dilakukan uji pada sampel yaitu uji pH, uji kadar air, uji intensitas warna dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis dan evaluasi laju perpindahan zat warna. Pada suhu (70°C) dan waktu 90 menit menghasilkan zat warna yang bagus dan dihasilkan ketahanan zat warnanya lebih lama sampai 7 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan waktu berpengaruh terhadap kualitas zat warna, pH, kadar air dan intensitas zat warna. Pada suhu rendah dan waktu ekstraksi yang lama ketahanan zat warnanya lebih tahan lama. Perpindahan massa yang terjadi pada zat warna didapatkan dengan persamaan $N_A = K_{ca} (C_A^* - C_A)$. Harga konsentrasi pewarna (C_A) dari kulit bit ke solven aquades pada ekstraksi zat warna dalam tangki berpengaduk berbanding lurus dengan waktu, suhu, kecepatan putar pengadukan dan fluks massa tiap satuan volume pelarut (N_{AV}).*

Kata kunci: Ekstraksi, betasianin, zat warna, suhu, waktu, spektrofotometer, perpindahan massa, koefisien

1. Pendahuluan

Tanaman bit (*Beta vulgaris L.*) merupakan sejenis tanaman umbi-umbian yang banyak mengandung gizi. Bagian dari buah bit merah 30-35% merupakan kulit buah bit merah namun seringkali hanya dibuang sebagai sampah. Sangat disayangkan karena kulit buah bit merah yang memiliki manfaat tidak digunakan sebagai bahan tambahan makanan seperti pewarna makanan. Kulit buah bit merah memiliki kandungan pigmen alami yang dapat dijadikan sebagai warna

alami makanan. Pigmen yang terdapat pada bit merah adalah betalain. Betalain merupakan golongan antioksidan. Pigmen betalain sangat jarang digunakan dalam produk pangan dibandingkan dengan antosianin dan betakaroten (Wirakusumah, 2007).

Pewarna untuk bahan pangan dapat berupa zat warna buatan ataupun alami. Salah satu sumber pewarna alami adalah bit merah (*Beta vulgaris*). Umbi bit merah dalam bentuk ekstrak telah sejak lama dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pewarna alami karena warna merahnya yang pekat. Warna merah tersebut disebabkan karena adanya pigmen golongan betalain. Pigmen golongan betalain terdiri dari betasianin (merah - ungu) dan betasantin (kuning) dan di dalam umbi bit merah lebih banyak terdapat betasianin. Pigmen betanin adalah turunan dari pigmen betasianin yang berperan dalam pembentukan warna merah hingga ungu dan jumlahnya dapat mencapai 200 mg dalam 100 g umbi bit merah (Winanti et al., 2013).

Bit merah (*Beta vulgaris L*) atau sering juga dikenal dengan sebutan akar bit merupakan tanaman berbentuk akar yang mirip umbi-umbian dan berasal dari famili Amaranthaceae. Bit merah merupakan sumber potensial serat pangan, vitamin dan mineral. Di dalam kandungan bit merah, vitamin yang potensial adalah asam folat dan vitamin C, sedangkan dilihat dari kandungan mineralnya adalah berupa mangan, kalium, magnesium, besi, tembaga, dan fosfor. Kandungan vitamin C yang cukup tinggi membuat bit merah dapat digunakan sebagai sumber antioksidan yang potensial. Kandungan pigmen pada bit merah, yaitu betasianin diyakini sangat bermanfaat untuk mencegah penyakit kanker, terutama kanker kolon (usus besar) (Santiago dan Yahia, 2008). Warna merah dari bit merah dikarenakan adanya *anthocyanidin* yang dapat melindungi sel membran otak dan mempermudah penerimaan pesan neurotransmitter. Bit merah mengandung vitamin A, vitamin B, vitamin C, zat besi, magnesium, mangan, kalium, zink, bioflavonoid, gula murni dan betaine.

Bit merupakan sumber vitamin C. selain itu, bit juga banyak mengandung vitamin B dan sedikit vitamin A sehingga baik untuk kesehatan tubuh. Oleh

karena itu, bit pun dianjurkan dimakan dalam jumlah yang banyak bagi penderita darah rendah. Kegunaan lain dari bit, terutama umbinya, yaitu dapat dijadikan campuran salad atau di rebus (Splittstoesser, 1984).

Betasianin merupakan turunan dari Betalain. Betalain merupakan pigmen berwarna merah-violet dan kuning-oranye yang banyak terdapat pada buah, bunga, dan jaringan vegetatif (Strack, et al., 2003). Betasianin adalah pigmen kelompok flavanoid yang terikat dengan gula sehingga bersifat polar, pigmen bernitrogen, dan merupakan pengganti anthocyanin pada sebagian besar family tanaman ordo *Caryophyllales*, termasuk *Amaranthaceae*, dan bersifat mutual eksklusif dengan pigmen antosianin tidak pernah dijumpai bersama-sama pada satu tanaman (Andersen and Markham, 2006).

Ekstraksi merupakan 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 dan pelarut organik lain seperti kloroform, eter, dan alkohol (Sudjadi, 1988).

Peristiwa perpindahan massa atau transfer massa (difusi) banyak dijumpai di dalam kehidupan sehari-hari, didalam ilmu pengetahuan dan di industri. Difusi adalah peristiwa mengalirnya atau berpindahnya suatu zat dalam pelarut dari bagian berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah. Perbedaan konsentrasi yang ada pada dua larutan disebut gradien konsentrasi.

Pengambilan zat warna dari buah bit dapat dilakukan dengan cara ekstraksi. Ekstraksi adalah pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larut yang berbeda dari komponen-komponen dalam campuran. Ekstraksi zat warna alami bit menggunakan air, merupakan proses perpindahan massa zat warna dari padatan (kulit bit) ke cairan (air), sehingga disebut proses ekstraksi padat cair.

Kecepatan ekstraksi padat-cair tergantung pada dua tahapan pokok yaitu difusi dari dalam padatan ke permukaan padatan dan perpindahan massa dari permukaan padatan ke cairan. Jika perbedaan kecepatan kedua tahap hampir sama, maka kecepatan ekstraksi ditentukan oleh kedua proses tersebut, tetapi jika

perbedaan kecepatan kedua tahapan cukup besar, maka kecepatan ekstraksi ditentukan oleh kecepatan proses yang paling lambat (Sediawan dan Prasetya, 1997).

Pada ekstraksi zat warna dari kulit bit ke aquades ukuran padatan sangat kecil, sehingga proses difusi zat warna dari dalam permukaan padatan sangat cepat maka dapat diabaikan, dan proses transfer massa dari permukaan padatan ke cairan menjadi proses yang menentukan.

Kecepatan transfer massa zat warna dari permukaan padatan ke cairan mengikuti persamaan:

$$N_A = K_c (C_A^* - C_A) \dots \dots \dots (1)$$

Karena luas permukaan sulit dievaluasi maka digunakan faktor “a” yang menunjukkan luas muka transfer massa antar permukaan persatuan volum total.

Persamaan menjadi:

$$N_A = K_c a (C_A^* - C_A) \dots \dots \dots (2)$$

C_A^* adalah konsentrasi zat warna dalam larutan yang setimbang dengan kadar zat warna pada permukaan padatan. Hubungan kesetimbangan antara konsentrasi zat warna alami dalam padatan dan pada larutan dianggap mengikuti hukum Henry:

$$C_A^* = H X_A \dots \dots \dots (3)$$

Neraca massa zat warna dalam cairan di dalam tangki adalah sebagai berikut:

$$R_{in} - R_{out} + R_{terlarut} = R_{acc} \dots \dots \dots (4)$$

$$0 - 0 + K_c a (C_A^* - C_A) V = V \frac{dC_A}{dt} \dots \dots \dots (5)$$

Neraca massa total zat warna dalam sistem batch tersebut didapat :

$$X_o N = X_A N + C V_i \dots \dots \dots (6)$$

$$X_A = X_o - C_A \frac{V_i}{N} \dots \dots \dots (7)$$

Setelah jenuh, $C_A = C_A^*$ sehingga persamaan (7) berubah menjadi:

$$X_A = X_o - C_A \frac{V_i}{N} \dots \dots \dots (8)$$

Persamaan (7) disubstitusikan ke persamaan (3) diperoleh:

$$C_A^* = H (X_o - (\frac{V_i}{N}) C_A) \dots \dots \dots (9)$$

Persamaan (9) disubstitusikan ke persamaan (5) diperoleh :

$$\frac{dC_A}{dt} = K_{ca} \left(H \left(C_o - \frac{V_i}{N} \right) C_A \right) = K_{ca}HC_o \dots\dots\dots(10)$$

Persamaan (10) dapat disusun ulang menjadi:

$$\frac{dC_A}{N} + \left(K_{ca}H \frac{V_i}{N} + K_{ca} \right) C_A = K_{ca}HC_o \dots\dots\dots(11)$$

Misal: $m = K_{ca}H \frac{V_i}{N} + K_{ca}$

$n = K_{ca}HC_o$

Sehingga persamaan (11) dapat diubah menjadi :

$$\frac{dC_A}{dt} + mC_A = n \dots\dots\dots(12)$$

Persamaan (12) merupakan persamaan diferensial ordiner orde 1. Penyelesaian secara analitis dengan kondisi batas saat $t = 0$, $C_A = 0$ dan saat $t = t$, $C_A = C_A$ diperoleh :

$$C_A = \frac{n}{m} - \frac{n}{m} e^{(-mt)} \dots\dots\dots(13)$$

Dari persamaan (12) dapat dilihat bahwa dibutuhkan data C_A pada berbagai waktu. Nilai K_{ca} tidak dapat diukur langsung dari hubungan C_A dan t . Penentuan nilai k_{ca} dilakukan dengan mencoba-coba kemudian membandingkan data hasil percobaan laboratorium dengan hasil simulasi model matematis.

Keterangan:

- C_A^* = Kadar pewarna alami pada fase cairan, gr pewarna/mL pelarut
- C_A = Kadar pewarna alami pada kondisi jenuh, gr pewarna/ mL pelarut
- A = Absorbansi
- N_A = Fluks massa solute, gr/cm² menit
- N_{AV} = Fluks massa tiap satuan volume pelarut, gr/cm³ menit
- K_{ca} = Koefisien transfer massa volumetric 1/menit
- H = Konstanta Henry, gr/mL pelarut
- X_o = Kadar zat warna alami pada fase padatan, gr pewarna/gr kulit bit
- X_A = Kadar zat warna alami pada fase padatan, gr pewarna/gr kulit bit
- N = Massa kulit bit (gr)
- V = Volume pelarut (mL)

(Samun, 2008)

2. Bahan dan Metode

Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah kulit umbi bit, aquades, *beaker glass*, pisau, talenan, *thermometer*, timbangan digital, *stopwatch*, *hot plate*, labu ukur, *oven*, pipet tetes, pH meter, kertas saring, cawan porselin, spatula, spektrofotometer dan corong.

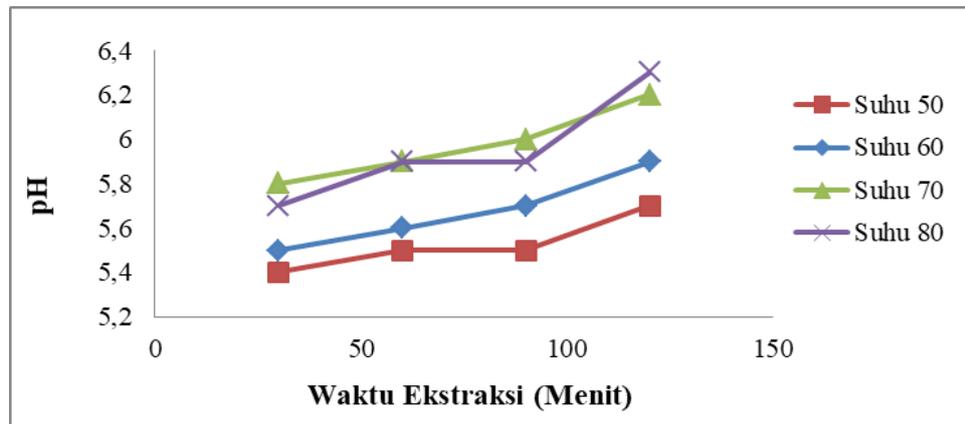
Pembuatan zat warna dari kulit bit dengan solven aquades dilakukan dengan proses ekstraksi untuk mendapatkan zat pewarna alami. Variabel tetap pada penelitian ini yaitu massa kulit bit 25 gram dan massa aquades 100 ml. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu variasi suhu ekstraksi 50 °C, 60 °C, 70 °C, dan 80 °C. dan waktu ekstraksi 30 menit, 60 menit, 90 menit dan 120 menit dan variabel terikat yaitu kadar air, pH, intensitas warna dan uji organoleptik.

Proses pembuatan zat warna dilakukan dengan dengan memotong kulit bit kemudian ditimbang sebanyak 25 gram kemudian dimasukkan ke dalam beaker glass dan ditambahkan pelarut aquades sebanyak 100 ml dan dipanaskan diatas hot plate dengan variasi suhu ekstraksi 50 °C, 60 °C, 70 °C, dan 80 °C dan variasi waktu ekstraksi 30 menit, 60 menit, 90 menit dan 120 menit. Setelah suhu dan waktu ekstraksi tercapai dinginkan hasil ekstraksi dan saring filtratnya dengan menggunakan kertas saring. Filtrat hasil ekstraksi dari saringan disimpan di dalam botol sampel.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Pengaruh Waktu dan Suhu Ekstraksi Terhadap pH

Warna yang ditimbulkan oleh betasianin pada kulit bit ini tergantung dari tingkat keasaman (pH). Adapun grafik pengaruh waktu dan suhu ekstraksi terhadap pH dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini.



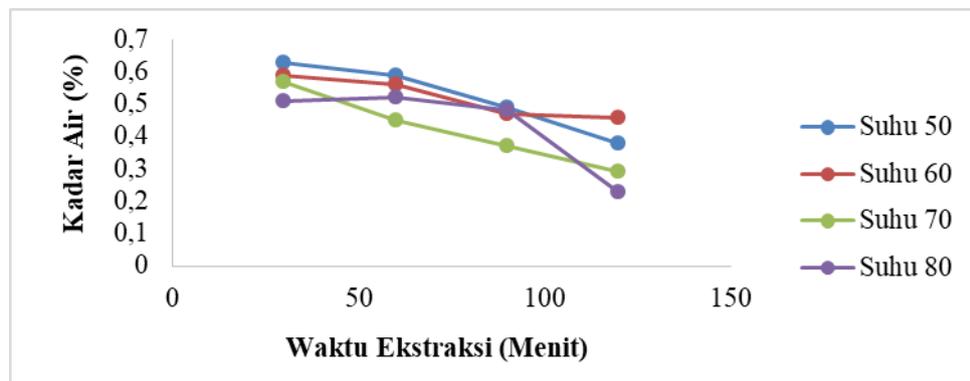
Gambar 3.1 Grafik hubungan antara waktu ekstraksi dan suhu ekstraksi terhadap pH

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat pH tertinggi adalah 6,3 yang berada pada suhu ekstraksi 80°C dengan waktu ekstraksi 120 menit. Sedangkan pH terendah adalah 5,4 yang berada pada suhu ekstraksi 50°C dengan waktu ekstraksi 30 menit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi dan semakin lama waktu ekstraksi maka pH yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu ekstraksi dan semakin lama waktu ekstraksi maka zat betasianin yang dihasilkan pada kulit bit akan semakin berkurang dan akan terurai dalam suhu yang tinggi sehingga pH yang dihasilkan tidak stabil. Karena zat betasianin ini stabil pada kisaran pH 4-6 dan tidak mendekati angka pH netral. Pada pH netral zat betasianin mengalami kerusakan dan akan berubah warna menjadi kecoklatan.

3.2 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Suhu Ekstraksi Terhadap Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu sifat fisik dari bahan yang menunjukkan banyaknya air yang terkandung di dalam bahan. Kadar air biasanya dinyatakan dengan persentase berat air terhadap bahan basah dalam gram air untuk setiap sampel setelah di ekstraksi. Berat bahan kering adalah berat bahan setelah mengalami pemanasan beberapa jam tertentu sehingga beratnya tetap (konstan).



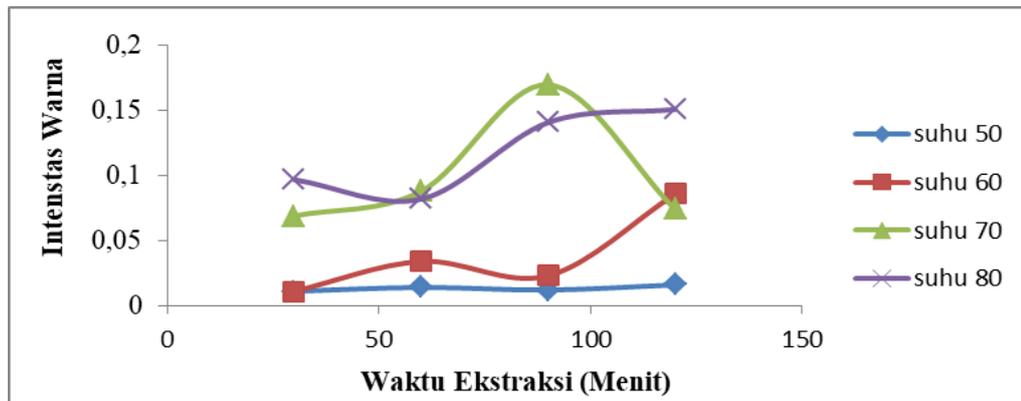
Gambar 3.2 Grafik Hubungan antara Waktu ekstraksi dan Suhu Ekstraksi terhadap Kadar Air

Gambar 3.2 menunjukkan kadar air tertinggi adalah 0,63% pada suhu 50°C dan waktu ekstraksi 30 menit. Sedangkan kadar air terendah adalah 0,23% pada suhu 80°C dan waktu ekstraksi 120 menit. Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi dan semakin lama waktu ekstraksi maka kadar air yang didapatkan akan semakin sedikit. Hal ini disebabkan karena pada suhu yang tinggi dan waktu ekstraksi yang lama akan terjadi penguapan pada zat warna sehingga mempengaruhi kadar air yang didapatkan.

Kadar air yang terkandung dalam zat warna tersebut merupakan salah satu parameter dari ketahanan produk atau daya simpan produk bergantung pada kadar air yang diperoleh, semakin sedikit kadar airnya, maka semakin lama ketahanan atau daya simpan produk tersebut.

3.3 Pengaruh Waktu dan Suhu Ekstraksi Terhadap Intensitas Warna

Betasianin adalah zat warna yang bersifat polar dan akan larut dengan baik pada pelarut-pelarut polar. Pada ekstraksi zat warna dari kulit bit dengan menggunakan pelarut aquades dan proses ekstraksi pada waktu dan suhu ekstraksi yang berbeda-beda. Dari tabel 4.1 dapat dilihat bahwa semakin rendah suhu dan semakin lama waktu ekstraksi maka warna yang dihasilkan akan meningkat. Gambar dibawah ini menunjukkan hubungan antara suhu ekstraksi dan waktu ekstraksi dengan intensitas warna yang diperoleh



Gambar 3.3 Grafik Hubungan antara Waktu Ekstraksi dan Suhu Ekstraksi terhadap Intenstas Warna

Gambar 3.3 mendapatkan nilai 0,170 sebagai warna tertinggi, nilai ini diperoleh pada suhu ekstraksi 70°C dan waktu 90 menit. Hal ini dikarenakan pada suhu 70°C dan waktu ekstraksi 90 menit menghasilkan nilai absorbansi yang paling tinggi dimana nilai absorbansi menandakan warna yang lebih pekat pada zat warna. Semakin rendah suhu dan semakin tinggi waktu ekstraknya maka zat betasianin yang dihasilkan akan semakin banyak. Dengan semakin tingginya suhu pemanasan akan menyebabkan kerusakan pada zat betasianin yang menyebabkan intensitas warnanya akan berkurang (Arisasmita, 1997).

3.4 Tabel Hasil Uji Organoleptik pada Ekstraksi Kulit Bit

Uji organoleptik (uji umur simpan) ketahanan pada zat pewarna dilihat dari nilai absorbansi tertinggi yang dihasilkan pada uji intensitas warna menggunakan alat spektrofotometer Uv-vis. Nilai absorbansi menandakan warna yang lebih pekat. Dimana semakin pekat zat pewarna yang dihasilkan maka semakin tinggi nilai absorbansinya.

Tabel 3.1 Dengan waktu 90 menit suhu 70°C

Hari	pH	Warna	Bau
Hari ke-1	5,8	Merah keunguan	Tidak berbau
Hari ke-2	5,7	Merah pekat	Tidak berbau
Hari ke-3	5,5	Merah pekat	Tidak berbau

Hari ke-4	5,0	Merah	Tidak berbau
Hari ke-5	5,9	Merah	Tidak berbau
Hari ke-6	6,7	Merah	Tidak berbau
Hari ke-7	6,8	Merah pudar	Tidak berbau

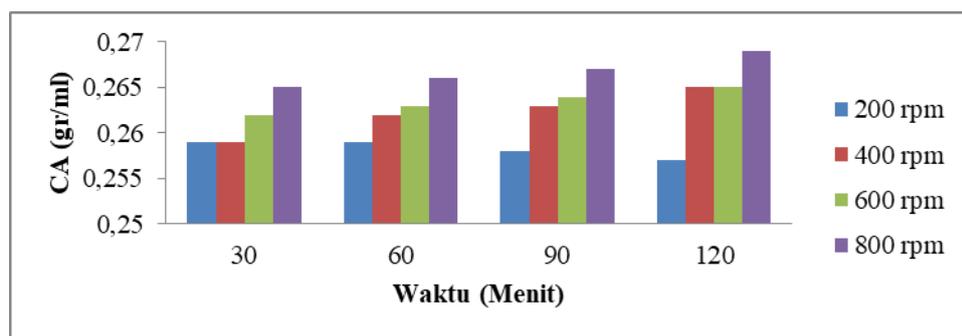
Pada tabel diatas dapat dilihat pada suhu 70°C dan waktu ekstraksi 90 menit didapatkan ketahanan zat pewarnanya sampai 7 hari. Hal ini dikarenakan pada suhu 70°C dan waktu ekstraksi 90 menit menghasilkan nilai aborbansi yang tertinggi dimana nilai absorbansi menandakan warna yang lebih pekat. Pada suhu 70°C dan waktu ekstraksi 90 menit tidak menghasilkan kadar yang air yang terlalu tinggi sehingga berpengaruh pada ketahan zat warna yang dihasilkan.

3.5 Evaluasi Laju Perpindahan Massa Zat warna dari Kulit Bit

Ekstraksi zat warna alami bit menggunakan pelarut aquades, merupakan proses perpindahan massa zat warna dari padatan (kulit bit) ke cairan (aquades), sehingga disebut proses ekstraksi padat cair.

Berikut adalah hasil evaluasi laju perpindahan massa zat pewarna dari kulit bit.

1. Hubungan Antara Waktu dan Kecepatan Putar Pengadukan Terhadap CA (gr/ml) pada Ekstraksi Zat Warna

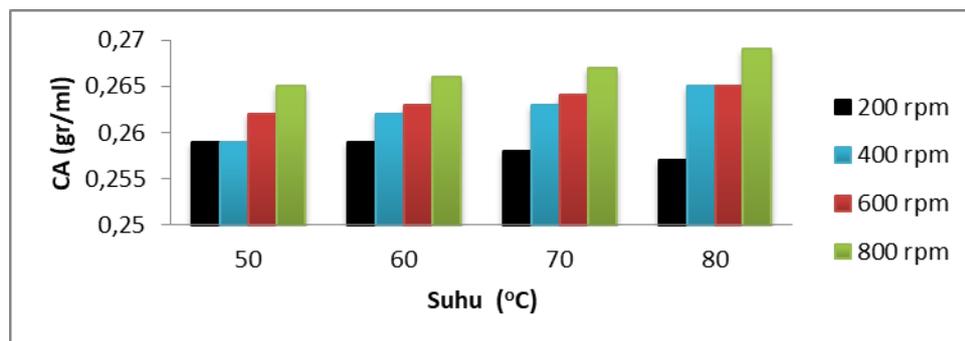


Gambar 3.4 Grafik Hubungan antara waktu dan kecepatan putar pengadukan terhadap CA (gr/ml) pada ekstraksi zat warna

Gambar 3.4 menunjukkan pada waktu 120 menit dan kecepatan putar pengadukan 800 rpm didapatkan nilai CA sebesar 0,269 gr/ml. Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu ekstraksi dan semakin

besar kecepatan putar pengadukan pada ekstraksi zat warna, konsentrasi pewarna dalam solven (aquades) CA akan semakin besar. Hal ini dikarenakan pengadukan memberikan gaya mekanik pada campuran sehingga kontak padatan dan pelarut menjadi baik dan laju difusi akan meningkat (Prasetyo dan Yosephine, 2012).

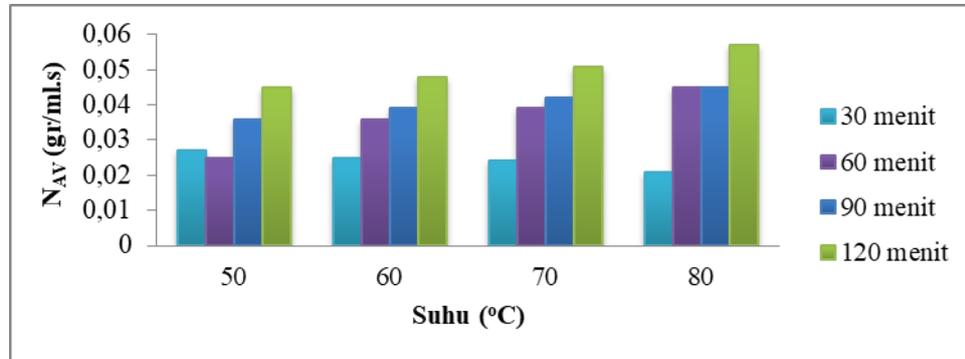
2. Hubungan antara Suhu dan Kecepatan Putar Pengadukan terhadap CA (gr/ml) pada Ekstraksi Zat Warna



Gambar 3.5 Grafik Hubungan antara suhu dan kecepatan putar pengadukan terhadap CA (gr/ml) pada ekstraksi zat warna

Gambar 3.5 menunjukkan pada suhu 80°C dan kecepatan putar pengadukan 800 rpm didapatkan nilai CA sebesar 0,269 gr/ml. Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi dan semakin besar kecepatan putar pengadukan maka konsentrasi pewarna dalam solven (aquades) CA yang dihasilkan semakin besar. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu ekstraksi maka molekul-molekul bergerak semakin cepat sehingga kecepatan molekul semakin besar dan semakin cepat putaran pengadukan maka semakin besar pula konsentrasi pewarna dalam solven (aquades) CA yang dihasilkan. Hal ini disebabkan dengan bertambahnya kecepatan putar pengaduk, maka turbulensinya semakin tinggi (Hesty Wijayanti, 2007).

3. Hubungan antara CA dan Suhu Terhadap Fluks Massa Tiap Satuan Volume Pelarut N_{AV} (gr/ml.s)



Gambar 3.6 Grafik hubungan CA dan suhu terhadap Fluks massa tiap satuan volume pelarut N_{AV} (gr/ml.s)

Gambar 3.6 menunjukkan pada suhu 80°C dan waktu ekstraksi 120 menit didapatkan nilai N_{AV} sebesar 0,057 gr/ml.s Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa semakin besar nilai pada CA dan semakin lama waktu ekstraksi maka fluks massa tiap satuan volume pelarut yang dihasilkan semakin besar. Hal ini disebabkan karena nilai CA konsentrasi pewarna dalam solven (aquades) memberikan hasil perhitungan terhadap fluks massa tiap satuan volume pelarut yang dihasilkan terus meningkat dan juga berbanding lurus dengan lamanya waktu ekstraksi.

4. Kesimpulan dan saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan yaitu Suhu dan waktu berpengaruh terhadap kualitas zat warna, pH, kadar air dan intensitas zat warna, Semakin tinggi nilai absorbansi yang didapatkan pada uji intensitas warna akan menghasilkan warna yang lebih pekat, Pada uji organoleptik didapatkan pada suhu 70°C dan waktu ekstraksi 90 menit yang paling lama ketahanan zat pewarnanya sampai 7 hari, Pada ekstraksi kulit bit ini pewarna alami berada pada warna merah keunguan hingga merah pekat yang dihasilkan dari uji intensitas warna pada alat spektrofotometri Uv-vis dengan panjang gelombang 530 nm, Pada ekstraksi kulit bit ini pH yang dihasilkan berada pada kisaran pH 5-6, Semakin lama waktu ekstraksi dan semakin besar kecepatan putar pengadukan pada ekstraksi zat warna, konsentrasi pewarna dalam solven (aquades) CA akan

semakin besar, Semakin tinggi suhu ekstraksi dan semakin besar kecepatan putar pengadukan maka konsentrasi pewarna dalam solven (aquades) CA yang dihasilkan semakin besar dan Semakin besar nilai pada CA dan semakin lama waktu ekstraksi maka fluks massa tiap satuan volume pelarut yang dihasilkan semakin besar.

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah Ekstraksi sebaiknya dilakukan di tempat yang tidak terdapat cahaya agar pigmen tidak mudah mengalami kerusakan, Pada saat ekstraksi perlu diperhatikan suhu agar konstan sehingga zat warna yang dihasilkan baik dan Ekstraksi zat warna dilakukan dengan memvariasikan dari beberapa pelarut seperti HCl dan methanol untuk melihat perbandingan dari pelarut mana yang menghasilkan kualitas zat warna yang baik.

5. Daftar Pustaka

1. Andree, M., Setiawan, W., Nugroho, E. K., & Lestario, L. N. (2015). *Ekstraksi Betasianin Dari Kulit Umbi Bit (Beta Vulgaris) Sebagai Pewarna Alami Extraction Of Betacyanin From Beet (Beta Vulgaris) Peel For Natural Dyes*. 27(1), 38–43.
2. herti utami, A. (2017). *Transfer massa dan panas*.
3. Nanda Rudy Wibawanto, Victoria Kristina Ananingsih, R. P., & Progd. (2014). *Produksi serbuk pewarna alami bit merah (beta vulgaris l.) Dengan metode oven drying*. 38–43.
4. Nur, F. A., & Putri, P. (2015). *Ekstraksi Tannin dari Daun Tanaman Putri Malu (Mimosa pudica)*. (1), 1–5.
5. Prasetyo, S. (2012). *Model Perpindahan Massa Pada Ekstraksi Saponin Dengan Pengontakan Secara Dispersi Menggunakan Analisis Dimensi Dimensional Analysis For Mass Transfer Model For Saponin From TeA*. 14(2), 87–94.
6. Prayudo, A. N., Novian, O., & Setyadi, A. (2015). Koefisien Transfer Massa Kurkumin dari Temulawak. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 14(1), 26–31.
7. Sabda Suryawan Trianto, Sarah Yussa Lestyorini, M. (2014). *Ekstraksi zat warna alami wortel (daucus carota) menggunakan pelarut air*. 13(2), 51–54.
8. Wijayanti, H. (2007). *Info-Teknik Penentuan Koefisien Transfer Massa Ekstraksi Pektin dari Buah Pepaya dalam Larutan HCl*. 8(1), 49–59.