

**TERMOSTABILITAS ANTOSIANIN DARI BUAH *BASELLA RUBRA*
YANG DIMIKROENKAPSULASI**
*(Anthocyanin Thermostability from the Microencapsulated Basella Rubra
Fruit)*

Dhanang Puspita^{1,3,*}, Yuniuss Samalukang²

¹Teknologi Pangan, Universitas Kristen Satya Wacana, Jl. Kartini no.11a Salatiga
50711

²Pendidikan Fisika, Universitas Halmahera, Jl. Wari Raya, Tobelo – Halmahera
Utara 97762

³Carotenoid Antioxidant Research Center, Universitas Kristen Satya Wacana, Jl.
Diponegoro No.52-60 Salatiga, 50711

Abstract

The purpose of this study was to determine the anthocyanin pigment thermostability of Basella rubra which was microencapsulated with maltodextrin. The method used is pigment extraction, microencapsulation using 25% maltodextrin and crystallization by vacuum drying, thermostability test with 100° C heating, and analysis using UV-Vis spectrophotometer and TLC. The results showed that the anthocyanin content in fruit extract was 0.632 mg/g and the microencapsulated pigment was 0.051 mg / g. On heating for 60 minutes at a temperature of 100°C anthocyanin concentration decreased to 0.003 mg / g at 50th and 60th minutes. It can be concluded that the anthocyanin pigment in fruit can be microencapsulated and has a stability up to the 40th minute.

Keywords: anthocyanin, Basella-rubra, pigment, thermostability, vacuum drying.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui termostabilitas pigmen antosianin dari *Basella rubra* yang dimikroenkapsulasi dengan maltodekstrin. Metode yang digunakan adalah ekstraksi pigmen, mikroenkapsulasi dengan menggunakan maltodekstrin 25% dan kristalisasi dengan menggunakan vacuum drying, uji termostabilitas dengan pemanasan 100°C, dan analisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan KLT. Hasil penelitian diperoleh kandungan antosianin pada ekstrak buah sebesar 0,632 mg/g dan yang sudah dimikroenkapsulasi sebesar 0,051 mg/g. Pada pemanasan selama 60 menit dengan suhu 100°C terjadi penurunan konsentrasi antosianin 0,003 mg/g pada menit ke-50 dan 60. Dapat disimpulkan jika pigmen antosianin pada buah dapat dimikroenkapsulasi dan memiliki kestabilan hingga pada menit ke-40.

Kata kunci: antosianin, *Basella rubra*, pigmen, termostabilitas, pengeringan vakum.

*Dhanang Puspita. Teknologi Pangan Universitas Krisyem Satya Wacana, Jl.
Kartini No.11A Salatiga 50711 Telp (0298) 324861 Fax (0298) 312728, Email:
dhanang.puspita@staff.uksw.edu

PENDAHULUAN

Basella rubra adalah tumbuhan dari famili Basellaceae. Tumbuhan ini juga memiliki nama lokal seperti bayam malabar, bayam indian, pianhong ungu dan lain sebagainya (Deshmukh & Gaikwad., 2014). *Basella rubra* adalah herbal tahunan, merambat, dan dapat tumbuh di kawasan tropis dan sub tropis. Di beberapa negara seperti India dan Filipina, daun dari tumbuhan ini dimanfaatkan sebagai sayuran (Singh *et al.*, 2016).

Buah *basella rubra* saat sudah matang berwarna ungu. Warna ungu pada buah *Basella rubra* menjadi indikator adanya pigmen alami di dalamnya. Singh *et al.*, (2016) menyebutkan jika di dalam buah *Basella rubra* mengandung pigmen; β -cyanin, gomphrenin I, gomphrenin II, dan gomphrenin III yang masuk dalam kelompok antosianin. Pigmen antosianin yang ada di dalam buah *Basella rubra* dapat dipanen untuk dijadikan bahan pewarna. Pigmen *Basella rubra* dapat digunakan sebagai pengganti kristal violet atau safranin dalam pengecatan gram (Deshmukh & Gaikwad., 2014).

Sifat buah *Basella rubra* yang edibel (dapat dimakan) dan mengandung pigmen dapat dimanfaatkan sebagai pewarna makanan dan kosmetik. Sebagai pewarna alami, pigmen dari *Basella rubra* sangat rentan terhadap kerusakan lingkungan seperti; pH, cahaya, dan panas. Diperlukan usaha untuk konservasi stabilitas pigmen dari *Basella rubra* dan salah satunya dengan mikroenkapsulasi. Mikroenkapsulasi adalah teknik menyalut suatu material cair, padat, atau gas dengan lapisan film tipis (Leos *et al.*, 2015). Tujuan dari penyalutan ini adalah untuk melindungi material dari kerusakan, mengurangi penguapan, mengatur pelepasan senyawa yang ada di dalamnya. Untuk melakukan mikroenkapsulasi dalam digunakan beberapa teknik seperti; *spray drying*, *freez drying*, *air suspension*, *coating*, *extrusion*, *spray cooling*, *spray chilling*, *centrifugal extrusion*, *rotational suspension separation*, dan *inclusion complexing* (Selim *et al.*, 2016).

Teknik mikroenkapsulasi banyak digunakan dalam aplikasi pemrosesan secara kimia di industri makanan untuk menyalut aroma, vitamin, pigmen, dan enzim (Shweta *et al.*, 2016., Zaiden *et al.*, 2015). Dengan teknik ini, senyawa

bioaktif di dalamnya akan mudah ditangani sehingga dapat meningkatkan kestabilannya. Berbagai jenis bahanya penyalut yang digunakan dalam mikroenkapsulasi antarai lain; pati, gom arab, methilselulosa, gelatin, *whey-protein*, maltodekstrin dan lain sebagainya. Maltodekstrin adalah salah satu penyalut yang banyak digunakan dalam industri makanan karena memiliki beberapa kelebihan seperti; bersifat hidroskopis, mudah dicerna, tidak berasa, tidak bersifat toksit, dapat membentuk granul atau kristal (Hunsiati, 2009).

Industri makanan dan minuman acapkali menggunakan suhu tinggi dalam proses produksinya. Adanya suhu tinggi mampu mendegradasi senyawa bioaktif dan salah satunya adalah pigmen alami. Pemanfaatan maltodekstrin sebagai bahan penyalut pigmen *Basella rubra* harus memiliki nilai lebih yakni mampu membentuk serbuk pigmen dan stabil pada suhu tinggi. Uji termostabilitas diperlukan untuk mengetahui tingkat degradasi pigmen dari *Basella rubra* yang sudah dimikroenkapsulasi dari paparan panas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui termostabilitas pigmen antosianin dari *Basella rubra* yang dimikroenkapsulasi dengan maltodekstrin.

METODE

Penelitian ini adalah eksperimen laboratoris yang dilakukan di Laboratorium Carotenoid Antioxidant Research Centers UKSW-Salatiga. Sampel buah *Bassela rubra* di peroleh dari kebun percobaan Fakultas Pertanian UKSW-Salatiga. Proses penelitian meliputi; ekstraksi pigmen, mikroenkapsulasi pigmen, analisis pigmen, dan uji termostabilitas pigmen. Peralatan yang dipakai; Vacuum evaporator, Spektrofotometer UV-vis, Sentrifuge, Plat KLT, Erlenmeyer, Gelas beker, mortar, cawan porselen, water bath, dan pengayak 60 mesh. Bahan yang dipakai; buah *Basella rubra*, methanol acid, aquades, aseton, dan heksan.

Ekstraksi Bassela rubra

Perlakuan 1, sebanyak 40 gr buah *Bassela rubra* ditumbuk dalam mortar hingga halus lalu dimaserasi dengan methanol acid 160 ml secara bertahap hingga terekstraksi dengan saringan 60 mesh. Ekstrak *Bassela rubra* kemudian disentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 4.000 RPM hingga diperoleh pelet dan supernatan. Supernatan kemudian disimpan untuk proses analisis. Perlakuan 2, sebanyak 100 gr buah *Bassela rubra* ditumbuk dalam mortar hingga

halus lalu dimaserasi dengan aquades sebanyak 50 ml secara bertahap hingga terekstraksi secara maksimal. Filtrat *Bassela rubra* kemudian disentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 4.000 RPM hingga diperoleh pelet dan supernatan. Supernatan kemudian disimpan untuk proses mikroenspasulasi / kristalisasi. Perlakuan 3, dengan mengekstrak cairan buah *Bassela rubra* tanpa menggunakan pelarut (Ozela *et al.*, 2007). Tujuan dari perlakuan ini adalah untuk melihat komponen pigmen tanpa melihat sifat kelarutannya.

Mikroenspasulasi Pigmen

Sebanyak 200 ml supernatan pigmen *Bassela rubra* (perlakuan 2) dicampur dengan maltodekstrin sebanyak 50 gr (25%). Campuran keduanya kemudian dimasukan dalam tabung kolf dan selanjutnya dilakukan penguapan dengan *vacuum rotary evaporator*. Suhu yang digunakan dalam penguapan ini adalah 60°C. Setelah 90 menit akan terbentuk kristal-kristal dan kemudian dilakukan penggerusan dengan mortar dan dilakukan pengayakan. Kristal pigmen yang sudah dihaluskan disimpan dalam botol dan ditutup rapat dalam lemari pendingin (Cannel., 1998).

Analisis Pigmen

Analisis pertama dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis untuk pemindaian pada panjang gelombang 200 – 800 nm. Hasil pemindaian kemudian diolah dengan menggunakan perangkat lunak Origin ver.9. Analisis kedua menggunakan KLT (kromatografi lapis tipis), yakni dengan menotolkan supernatan yang telah dipekatkan. Dalam KLT digunakan 3 eluen yakni akuades, aseton, dan heksan yang dilakukan secara terpisah dan masing-masing selama 15 menit. Hasil dari KLT dihitung RF berdasarkan fraksi-fraksi warna yang terbentuk. (Khalil *et al.*, 2016)

$$\text{Total antosianin} = (A.530 - 0,25 \times A.657) / \text{Massa (gr)}$$

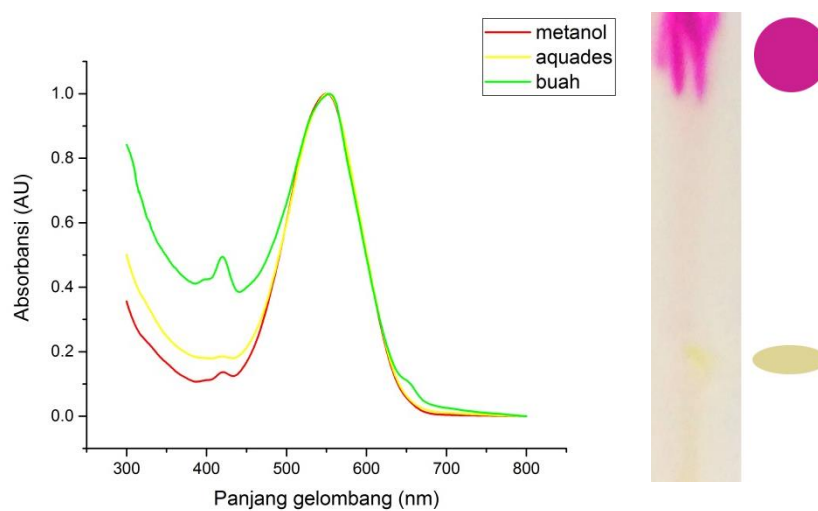
Uji Termostabilitas

Sebanyak 1 gr pigmen yang sudah dimikroenkapsulasi dilarutkan dalam 100 ml aquadest. Larutan pigmen kemudian dipanaskan pada suhu 100°C selama; 0, 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 menit. Sampling dilakukan pada 7 tahap pemanasan lalu dilakukan pengujian dengan pemindaian dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 200 – 800 nm (Zaidel *et al.*, 2015). Hasil pemindaian

kemudian diolah dengan menggunakan perangkat lunak Origin ver.19 untuk mendapatkan pola spektra dan total antosianinnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mendapatkan pigmen dari *Basella rubra* perlu ekstraksi guna memisahkan padatan dan cairan. Hasil ekstraksi ditunjukkan pada gambar 1a. Pada gambar tersebut memiliki pola yang sama dengan 3 jenis perlakuan dalam ekstraksi pigmen dalam buah *Bassela rubra* yakni ekstrak buah, pelarut aquades, dan pelarut metanol acid. Dari pola spektra terlihat ada 2 puncak yang dominan dalam ekstrak pigmen *Basella rubra*. Puncak serapan tersebut ada di λ 430 nm dan 550 nm. Pada gambar 1b, menunjukkan hasil KLT. Terlihat 2 warna yang menonjol yakni hijau dan ungu.



1a. Pola spektra pigmen

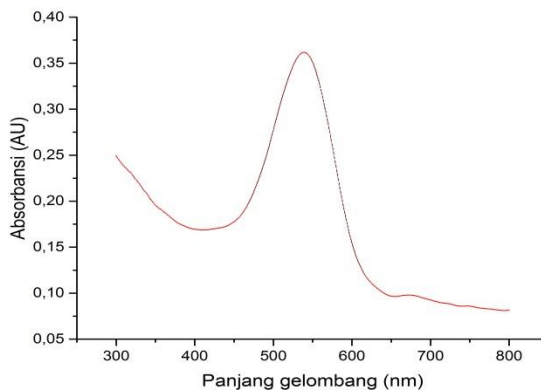
1b.

Gambar 1. Pola spektra ekstrak buah *Basella rubra* dengan 3 jenis pelarut yang berbeda (1a) dan (1b) fraksi warna dengan pemisahan KLT.

Hasil mikroenkapsulasi ditunjukkan pada gambar 2a. Pada gambar 2b Terlihat hanya ada satu titik puncak serapan pigmen yang menunjukkan kemurnian dari ekstrak dan hasil mikroenkapsulasi. Pelarut yang digunakan dalam mikroenkapsulasi adalah aquades. Alasan penggunaan aquades adalah pertimbangan sisi keamanan, karena produk ini sebagai pewarna makanan.



2a. Produk hasil mikroenkapsulasi



2b. Pola spektra mikroenkapsulasi

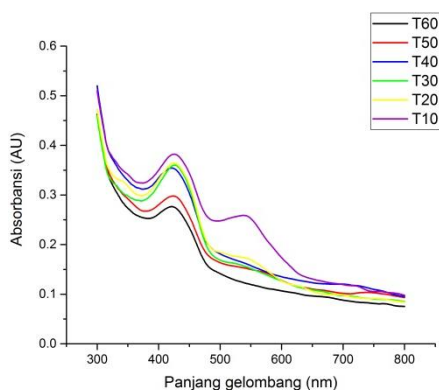
Gambar 3. produk mikroenkapsulasi (2a) dan pola spektranya (2b).

Hasil uji termostabilitas ditunjukkan pada Tabel 1. Pada tabel tersebut terlihat penurunan konsentrasi antosianin dari pigmen *Basella rubra* dalam bentuk ekstrak murni dan yang sudah dimikroenkapsulasi (Gambar 2a).

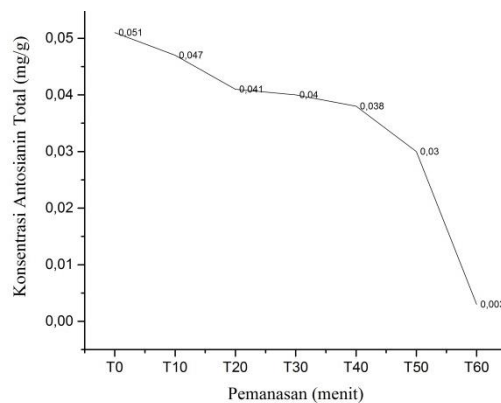
Tabel 1. Uji termostabilitas pigmen antosianin.

Perlakuan	Total Antosianin (mg/g)
Ekstrak Buah	0,632
Pigmen	0,051
Pigmen dipanaskan 10 menit	0,047
Pigmen dipanaskan 20 menit	0,041
Pigmen dipanaskan 30 menit	0,040
Pigmen dipanaskan 40 menit	0,038
Pigmen dipanaskan 50 menit	0,030
Pigmen dipanaskan 60 menit	0,003

Penurun konstrentrasi pigmen terlihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3a adalah pola spektra penurunan kadar total antosianin dari proses pemanasan, sedangkan Gambar 3b adalah grafiknya.



3a. Pola spektra degradasi antosianin



3b. Grafik dergradasi antosianin

Gambar 3. Penurunan kadar antosianin total akibat pemanasan dengan paparan suhu 100°C.

Antosianin Basella rubra

Kenampakan warna ungu pada buah *Basella rubra* menjadi indikator adanya antosianin di dalamnya. Antosianin bertanggung jawab terhadap pembentukan warna ungu, merah, merah tua, dan biru. Menurut Kumar *et al*, (2015), pigmen yang ada di dalam buah *Basella rubra* adalah warna merah dan ungu yang merupakan ekspresi dari betalain, sedangkan Ozela *et al*, (2007) menyebut pigmen secara umum yakni antosianin.

Dari hasil penelitian, terlihat pada Gambar 1 yakni hasil pemindaian ekstrak buah *Basella rubra* terdapat 2 komponen pigmen yang terdeteksi. Pada Gambar 1a, terlihat ada dua pola puncak spektra yakni di sekitar panjang gelombang 430 dan 550 nm. Pada panjang gelombang 430 nm adalah klorofil b, karena jenis klorofil tersebut terserap pada panjang gelombang 400 – 450 nm (Harbone & Dey., 1990). Francis, (1999) mengatakan, puncak serapan antosianin terpadu pada 537 nm (pH 5), 535 nm (pH 2), dan 544 nm (pH 9). Dari dua jenis pigmen yang ditunjukkan dalam pola spektra diperkuat hasil kromatografi lapis tipis (KLT) seperti ditunjukkan pada Gambar 1b. Pada gambar tersebut terdapat 2 fragmen warna yang terpisah dikarenakan perbedaan berat masanya yakni warna hijau dan ungu. Warna hijau merupakan klorofil, sedangkan warna ungu adalah antosianin.

Mikroenkapsulasi Antosianin

Antosianin tidak stabil pada pengaruh lingkungan (pH, suhu, oksigen, dan cahaya) (Priya *et al.*, 2016), sehingga perlu dikonservasi. Mikroenkapsulasi antosianin bertujuan melindungi pigmen dari pengaruh lingkungan seperti

perubahan suhu dan pH, oksidasi, paparan cahaya dan lain sebagainya. Mikroenkapsulasi akan menyalut senyawa biokatif yakni antosianin sehingga dapat terkonservasi sampai batas waktu tertentu. Maltodekstrin menjadi salah satu agen penyalut, dimana material ini memiliki sifat yang menguntungkan dalam proses mikroenkapsulasi dan pemanfaatannya.

Untuk melakukan mikroenkapsulasi dibutuhkan senyawa biokatif tunggal atau homogen untuk menjaga kemurniannya. Buah *Basella rubra* yang memiliki pigmen antosianin dapat dilarutkan dengan menggunakan aquades. Aquades digunakan karena sifatnya yang aman, murah, dan mudah. Sifat antosianin yang larut dalam air (polar) akan sangat menguntungkan untuk permunian pigmen ini karena akan mudah memisahkan dengan klorofil yang bersifat semi polar.

Tingkat kemurnian dari ekstrak dapat dilihat pada Gambar 2a, yakni hanya ada satu puncak serapan warna yang menunjukkan hanya satu komponen senyawa bioaktif pada pola spektranya. Tingkat kemurnian pigmen sangat penting untuk menjaga kualitas pigmen dan konsistensi warna yang dihasilkan.

Pada Gambar 2b, adalah hasil mikroenkapsulasi berupa kristal-kristal warna. Pengkristalan adalah penghilangan kandungan cairan hingga tersisa material penyalutnya saja. Salah satu teknik pengkristalan adalah dengan pengeringan menggunakan *vacuum drying* (pengeringan *vacuum*). *Vacuum drying* akan menguapkan cairan dengan suhu didih yang rendah. Pada penelitian ini gunakan suhu 60°C. Penggunaan titik didik yang rendah bertujuan untuk mengkonservasi senyawa bioaktif selama proses mikroenkapsulasi dari kerusakan akibat pemanasan. Dengan *vacuum drying* titik didih cairan bisa ditekan sehingga senyawa bioaktif tidak banyak mengalami kerusakan akibat panas (Cannel, 1998).

Uji Termostabilitas

Hasil dari pengujian dengan paparan panas pada pigmen dari buah *Basella rubra* yang dimikroenkapsulasi ditunjukkan pada Gambar 3. Pada Gambar 3a, terlihat pola spektra tentang degradasi total antosianin yang diberi paparan panas 100°C dengan durasi waktu, 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 menit. Dari pola spektra terlihat jelas degradasi dari puncak serapan yang semakin menurun seiring lamanya pemanasan.

Penghitungan kuantitatif degradasi antosianin total terlihat pada Gambar 3b. Pada gambar tersebut menunjukkan grafik total antosianin yang tersisa. Sebelum pemanasan, total antosianin sebesar 0,051 mg/gr yang kemudian turun menjadi 0,047 mg/g pada pemanasan selama 10 menit dan 0,041 mg/g pada menit ke-20. Pada menit ke-20 hingga ke-40 antosianin relatif pada jumlah yang stabil, sedangkan pada menit ke-50 dan 60 konsentrasi antosianin turun drastis. Maltodekstrin yang memiliki titik didih 240°C dapat melindungi pigmen dari paparan panas hingga pada menit ke-40 dengan laju degradasi yang relatif rendah. Zaidel *et al*, (2015), mengemukakan, antosianin yang dimikroenkapsulasi dengan maltodekstrin 10% dapat bertahan pada kisaran suhu 60 – 80°C dan akan terdegradasi pada suhu 80°C ke atas. Tupuna *et al*, (2018), mengatakan jika mikroenkapsulasi akan mampu meningkatkan stabilitas termal, sehingga bisa memertahankan dari pengaruh paparan panas dan mampu memperpanjang masa simpan.

KESIMPULAN

Ekstrak buah *Basella rubra* mengandung total antosianin sebesar 0,632 mg/g, dan jika dimikroenkapsulasi dengan maltodekstrin 25% total antosianin sebesar 0,051 mg/g. Hasil uji termostabilitas, pigmen yang dimikroenkapsulasi dapat bertahan sampai menit ke-40 dengan laju degradasi yang rendah, sedangkan pada menit ke-50 terjadi degradasi yang besar (tidak stabil). Pada menit ke-60 total antosianin sebesar 0,003 mg/g.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Laboratorium CARC UKSW yang telah memfasilasi analisis sampel. Terimakasih juga kepada Kebun Praktik Fakultas Pertanian UKSW yang telah menyediakan bahan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Cannel R.J.P. 1998. Natural Products Isolation. Humana Press. Totowa, New Jersey.
- Deshmukh S.A, Gaikwad D.K. 2014. A Review of The Taxonomy, Ethnobotany, Phytochemistry and Pharmacology of *Basella alba* (Basellaceae). *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 4(1): 153-165.
- Francis F.F. 1999. Colorants. Eagan Press. Minnesota.
- Harbon J.B & Dey P.M. 1990. Plants Biocemistry. Elsevier. New York.
- Hunsiati. 2009. Studi Karakterisasi Sifat Fungsi Maltodekstrin dari Pati Singkong. *Jurnal Riset Industri* 3(2): 133-138.
- Kumar S.S, Manoj P, Giridhar P, Shrivastava R, Bharadwaj M. 2015. Fruit Extract of *Basella rubra* that are Rich in Bioactive and Betalains Exhibit Antioxidant Activity and Cytotoxicity Against Human Cervical Carcinoma Cells. *Journal of Functional Foods*, 15(1): 509-515.
- Leos, Z.S. Porras. C.L., Diaz, S.B.A., Teran, A.T., Enriquez, A.J.B. 2015. Technological Application of Maltodextrins According to the Degree of Polymerization. *Molecules* 20: 21067–21087; doi:10.3390/molecules201219746
- Ozela E.F, Stringheta P.C, Chauca M.C. 2007. Stability of Anthocyanin in Spinach vine (*Basella rubra*) Fruits. *Jornal of Ciencia e Investigacion Agraria* 34(2): 115-120.
- Priya, S.B., Preetha, R. 2016. Study on Color Stability and Microencapsulation of Anthocyanin Pigment using Spray Drying. *Biosciences Biotechnology Research Asia* 13(2): 1207 – 1214; dx.doi.org/10.13005/bbra/2154
- Selim K.A, Khalil K.E, Abdel-Bary M.S, Abdel-Azeim N.N. - . Extraction, Encapsulation dan Utilization of Red Pigments from Roselle (*Hibiscus sabdarifa* L.) as Natural Food Colorants. *Food Science and Technology Department Fac. Agric. Fayoum Univ. Egypt*.
- Singh M, Kumari R, Kotecha M. 2016. *Basella rubra* Linn. – A Review. *International Journal Ayu Pharm Chem* 5(1): 206-223.
- Tupuna, D.S., Paese, K., Guterres, S.S., Jablonski, A., Flores, S.H., Rios, A.O. 2018. Encapsulation Efficiency and Thermal Stability of Norbixin Microencapsulated by Spray-Drying Using Different Combinations ff Wall Materials. *Industrial Crops & Products* 111: 846–855 ; doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.12.001
- Zaidel, D.N.A., Makhtar, N.A., Jusoh, Y.M.M., Muhamad, I.I. 2015. Efficiency and Thermal Stability of Encapsulated Anthocyanins from Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose) using Microwave-assisted Technique. *Transactions*, 43, 127-132 DOI: 10.3303/CET1543022.