

PEMANFAATAN EKSTRAK BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor*)

PADA SEDIAAN MIKROEMULSI

KAJIAN PUSTAKA

OLEH

PUTRI YOFIANA NUR MAHARANI

NIM AKF 15206



AKADEMI FARMASI PUTRA INDONESIA MALANG

AGUSTUS 2020

KAJIAN PUSTAKA

PEMANFAATAN EKSTRAK BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor*)

PADA SEDIAAN MIKROEMULSI

KAJIAN PUSTAKA

Diajukan kepada

Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang

Untuk memenuhi salah satu persyaratan

dalam menyelesaikan program D-III

Bidang Farmasi

OLEH

PUTRI YOFIANA NUR MAHARANI

NIM AKF 15206

AKADEMI FARMASI PUTRA INDONESIA MALANG

AGUSTUS 2020

KAJIAN PUSTAKA

PEMANFAATAN EKSTRAK BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor*)

PADA SEDIAAN MIKROEMULSI

Oleh :

PUTRI YOFIANA NUR MAHARANI

NIM AKF15206

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan



Pembimbing,

Oktavina Kartika Putri., M.Si., M.Sc

KAJIAN PUSTAKA

PEMANFAATAN EKSTRAK BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor*)

PADA SEDIAAN MIKROEMULSI

PUTRI YOFIANA NUR MAHARANI

NIM 15.206

Dipertahankan di depan penguji

Pada tanggal, 26 Agustus 2020

Dan dinyatakan memenuhi persyaratan

Dewan penguji

Dra. Wahyu Wuryandari, M.Pd.

Penguji I

apt. Fandi Satria, S.Farm.

Penguji II

Oktavina Kartika Putri , M.Si., M.Sc.

Penguji III

Mengetahui,

Mengesahkan,

Pembantu Direktur Bidang Akademik

Direktur

Apt. Endang Susilowati, M.Farm-klin.

Dr.apt.Bilal Subchan Agus S.,M.Farm

NIDN. 0728036806

NIDN.0722086701

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putri Yofiana Nur Maharani

NIM : AKF 15206

Menyatakan bahwa Kajian Pustaka dengan judul :

TINGKAT PEMANFAATAN EKSTRAK BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor*)

PADA SEDIAAN MIKROEMULSI

Benar-benar merupakan hasil pribadi dan seluruh sumber yang dikutip dan dirujuk telah saya nyatakan benar.

Apabila ternyata di dalam naskah KTI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur **PLAGIASI**, saya bersedia KTI ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (A.Md. Farm.) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

(undang-undang No.23 thun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Malang, 26 Agustus 2020

Mahasiswa,

Putri Yofiana Nur Maharani

AKF15206

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim...

Dengan Rahmat Allah yang Maha pengasih Lagi Maha Penyayang, segala puji bagi Allah SWT Atas karunia dan anugerah yang Engkau berikan akhirnya Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam semoga selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat, serta siapa saja yang mendapat petunjuk hingga hari kiamat. Aamiin.

Persembahkan Karya Tulis Ilmiah ini dan rasa terima kasih aku ucapkan untuk :

1. Keluargaku tercinta, kedua orang tuaku **Bapak H.Mustofa dan Ibu Hj. Nur Aida Solfiana** yang telah melimpahkan segala dukungan baik moril maupun materil.
2. Karya tulis ini juga ku persembahkan untuk Dosen Pembimbingku, **Bu Oktavina Kartika Putri, M.Si.,M.Sc.** yang dengan sabar telah menuntunku mulai proposal hingga ujian akhir.
3. Untuk calon suamiku, **Aries Triyawan**, yang telah memberikan support dan mengantarkan kemanapun untuk memenuhi keperluan proposal ini
4. Untuk anak saya **Xaquil Abiyyu Athariz** yang telah menjadi penyemangat saat semangat telah redup..
5. Untuk semua teman - temanku **Kelas E** Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang yang tidak pernah lelah untuk mendengarkan keluhan kesah perihal tugas akhir dan keceriaan yang telah dibuat untuk membangkitkan semangat.

PEMANFAATAN EKSTRAK BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor*)

PADA SEDIAAN MIKROEMULSI

Putri Yofiana Nur Maharani

DIII Farmasi

Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang

ABSTRAK

Bayam merah mengandung makronutrien antara lain karbohidrat, protein dan lemak. Bayam merah mengandung mikronutrien antara lain vitamin A, vitamin B1, vitamin E, vitamin C dan mineral. Bayam merah mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain antosianin, flavonoid, tanin, saponin, dan skualen. Kandungan senyawa antosianin memiliki pigmen larut dalam air dan memiliki warna merah muda, merah, ungu, biru, dan kuning berpotensi sebagai antioksidan. Mikroemulsi bersifat lebih stabil secara termodinamika, jernih, transparan, viskositasnya rendah, serta mempunyai tingkat solubilisasi yang tinggi. Sediaan mikroemulsi dengan pengujian nilai IC menunjukkan nilai 50% diketahui dapat melindungi kandungan antosianin pada bayam merah dengan melindungi DNA dari kerusakan oksidatif menonaktifkan hidrogen peroksidase dan nitrogen dioxide serta melindungi limfosit dari nitrogen dioksida yang dapat merusak membran sel.

Kata Kunci : *Amaranthus tricolor* , mikroemulsi, antioksidan

ABSTRACT

Red spinach contains macronutrients including carbohydrates, protein and fat. Red spinach contains micronutrients including vitamin A, vitamin B1, vitamin E, vitamin C and minerals. Red spinach contains secondary metabolites such as anthocyanins, flavonoids, tannins, saponins, and squalene. . The content of anthocyanin compounds has water-soluble pigments and has pink, red, purple, blue, and yellow colors that have the potential as antioxidants. Microemulsions are thermodynamically more stable, clear, transparent, have low viscosity, and have a high degree of solubilization. Microemulsion preparation with IC value test showed a value of 50% known to protect the anthocyanin content in red spinach by protecting DNA from oxidative damage, deactivating hydrogen peroxidase and nitrogen dioxide and protecting lymphocytes from nitrogen dioxide which can damage cell membranes.

Keywords: *Amaranthus tricolor*, microemulsion, anthocyanin

PENDAHULUAN

Bayam merah merupakan tanaman tahunan tropis tegak dengan daun merah bulat telur berujung agak meruncing dan berbiji hitam kecil. Kandungan yang terdapat pada bayam merah terdiri dari vitamin A, vitamin C, vitamin E, protein, karbohidrat, mineral, zat besi, kalsium dan mengandung zat warna antosianin (Handayani,2017). Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada bayam merah cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan bayam hijau karena didominasi atas antosianin (Saifudin,2015).

Antosianin merupakan senyawa kimia yang tersebar luas di alam sebagai zat warna dalam tumbuhan. Pigmen antosianin larut dalam air dan memiliki warna merah muda, merah, ungu, biru, dan kuning (Adam, 2015). Zat pewarna alami antosianin merupakan senyawa flavonoid yang tergolong ke dalam turunan benzopiran. Struktur utama turunan benzopiran ditandai dengan adanya dua cincin aromatik benzena (C_6H_6) yang dihubungkan dengan tiga atom karbon yang membentuk cincin (Khairuddin et al., 2020). Antosianin merupakan senyawa fenolik yang termasuk pada golongan kelompok flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pewarna dengan aktivitas antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas (Saifudin,2015).

Masyarakat Indonesia secara empiris menggunakan bayam merah untuk mencegah osteoporosis, mengobati penyakit kuning,

alergi, menjaga kesehatan mata dan kulit, meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah dan mengobati luka bakar (Handayani,2017). Masyarakat umumnya mengkonsumsi bayam merah dengan cara perebusan terlebih dahulu, proses perebusan ini dapat mengakibatkan kerusakan dinding sel dan membran sel pada bayam merah cepat rusak dan berpengaruh pada penurunan kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada bayam merah (Saifudin,2015).

Pengembangan potensi bayam merah telah banyak dilakukan antara lain sebagai sediaan mikroemulsi.. Mikroemulsi termasuk pada pengembangan dari sediaan emulsi, namun karakteristik sediaan mikroemulsi memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan emulsi biasa. Mikroemulsi merupakan suatu sistem dispersi minyak dan kosurfaktan dengan air yang distabilkan oleh lapisan antarmuka dari molekul surfaktan (Sulastri, 2015)

Mikroemulsi dapat digunakan pada pemberian persubkutan, peroral, topikal, transdermal, okular dan parenteral. Mikroemulsi bersifat lebih stabil secara termodinamika, jernih, transparan, viskositasnya rendah, serta mempunyai tingkat solubilisasi yang tinggi (Handayani,2017). Oleh karena itu sediaan mikroemulsi ini diharapkan dapat menjaga aktivitas senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada bayam merah tetap terjaga sehingga mencapai manfaat yang diinginkan.

METODE PENELITIAN

Sumber data menggunakan studi literatur Ilmiah. Proses pengumpulan sumber data diperoleh dari *Google Scholar* dan *Google* secara online dengan menggunakan kata kunci “Antioksidan” “mikroemulsi “bayam merah” atau “*Amaranthus tricolor*”, “*microemulsion*”, “*anthocyanin*”. Penyusunan artikel review ini berasal dari jurnal nasional, jurnal internasional dan buku Ilmiah dengan terbitan tidak kurang dari sepuluh tahun terakhir. Jurnal referensi sebanyak 13 jurnal dan 2 buku Ilmiah referensi sebanyak 2 yang disajikan dalam bentuk review studi literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

DESKRIPSI BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor*)

Tanaman bayam berasal dari daerah Amerika yang beriklim tropis yang merupakan tanaman sayuran. Dikenal dengan nama ilmiah *Amaranthus* sp. Kata “*maranth*” dalam bahasa Yunani berarti “*everlasting*” (abadi). Di Asia Timur dan Asia Tenggara biasa disebut “*Chinese amaranth*”. Taksonomi Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor*) menurut klasifikasi dalam tata nama (sistematika) tumbuhan, tanaman bayam merah termasuk dalam:

1. Klasifikasi Kingdom: Plantae (Tumbuhan)
2. Subkingdom: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
3. Super Divisi: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
4. Divisi : Magnoliophyta
5. Kelas : Magnoliopsida
6. Sub Kelas : Hamamelidae
7. Ordo : Caryophyllales
8. Famili : Amaranthaceae
9. Genus : *Amaranthus*
10. Spesies : *Amaranthus tricolor* L

Tanaman bayam merah berbentuk perdu (semak), tinggi tanaman dapat mencapai 1,5m sampai 2 m, berumur semusim atau lebih. Daun bulat telur, ujung agak meruncing dan urat-urat daun yang jelas. Daun berwarna merah, bunga berukuran kecil, berjumlah banyak terdiri dari daun bunga 4-5 buah, benang sari 1-5, dan bakal buah 2-3 buah. Perkawinannya bersifat uniseksual (menyerbuk sendiri) maupun menyerbuk silang. Penyerbukan berlangsung dengan bantuan angin dan serangga. Biji berukuran sangat kecil dan halus, berbentuk bulat, dan berwarna merah coklat tua sampai mengkilap sampai hitam kelam (Saparinto, 2013). Kandungan gizi pada tanaman bayam merah dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi per 100 gram Bayam Merah

No	Zat Gizi	Satuan	Jumlah Nutrisi Per 100 gram
1	Kalori	Kilo kalori	51,0

2	Karbohidrat	g	5,4
3	Protein	g	4,6
4	Lemak	g	0,520
5	Vitamin A	SI	5.800,0
6	Vitamin B1	mg	0,1
7	Vitamin E	mg	1,7
8	Vitamin C	mg	20
9	Folat	mg	111,0
10	Kalsium (ca)	mg	368
11	Fosfor	mg	111,0
12	Zat Besi	mg	2,2

Daun bayam merah memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder antara lain antosianin, flavonoid, tanin, saponin, dan skualen (Adhi Pradana, 2017). Adapun senyawa yang memiliki potensi antioksidan antara lain vitamin C, antosianin dan flavonoid (Sulastri, 2015). Bayam merah memiliki potensial aktivitas antioksidan yang sangat kuat yaitu mempunyai nilai 4.32 µg/mL. Senyawa yang dapat dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai kurang dari 50 ppm, kuat 50-100 ppm, sedang 100-150 ppm, dan lemah 151-200 ppm. Semakin kecil nilai semakin tinggi aktivitas antioksidan (Badarinath et al., 2010).

DEKSRIPSI ANTOSIANIN

Antosianin merupakan senyawa kimia yang tersebar luas di alam sebagai zat warna dalam tumbuhan. Pigmen antosianin larut dalam air dan memiliki warna merah muda, merah, ungu, biru, dan kuning (Adam, 2015). Antosianin merupakan senyawa yang bersifat amfoter, yaitu memiliki kemampuan untuk bereaksi baik dengan asam maupun dengan basa. Dalam media asam antosianin berwarna merah, dan pada media basa berubah menjadi ungu dan biru (Samber et al., 2010). Zat pewarna alami antosianin merupakan senyawa flavonoid

yang tergolong ke dalam turunan benzopiran. Struktur utama turunan benzopiran ditandai dengan adanya dua cincin aromatik benzena (C₆H₆) yang dihubungkan dengan tiga atom karbon yang membentuk cincin (Khairuddin et al., 2020). Secara kimia antosianin merupakan turunan struktur aromatik tunggal, yaitu sianidin, dan semuanya terbentuk dari pigmen sianidin dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksil, metilasi dan glikosilasi (Samber et al., 2010). Antosianin adalah suatu kelas dari senyawa flavonoid, yang secara luas terbagi dalam polifenol tumbuhan. Flavonol, flavan-3-ol, flavon, flavanon, dan flavanonol adalah kelas dari flavonoid yang berbeda dalam oksidasi antosianin. Senyawa fenolik yang termasuk pada golongan kelompok flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pewarna dengan aktivitas antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas (Saifudin, 2015).

Warna diberikan oleh antosianin berdasarkan susunan ikatan rangkap terkonjugasinya yang panjang, sehingga mampu menyerap cahaya pada rentang cahaya tampak. Sistem ikatan rangkap terkonjugasi ini juga yang mampu menjadikan antosianin sebagai antioksidan dengan mekanisme penangkapan radikal. Radikal bebas adalah atom atau senyawa yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Senyawa paling berbahaya dalam radikal bebas adalah hidroksil (OH) sebab memiliki reaktivitas paling tinggi. Molekul tersebut sangat reaktif

dalam mencari pasangan elektronnya. Jika sudah terbentuk dalam tubuh, maka akan terjadi reaksi berantai dan menghasilkan radikal bebas baru yang akhirnya membentuk suatu radikal bebas dalam jumlah yang banyak .

Radikal bebas secara umum timbul akibat berbagai proses biokimiawi dalam tubuh, berupa hasil samping dari proses oksidasi yang berlangsung pada saat bernafas, metabolisme sel, olahraga yang berlebihan, peradangan, atau saat tubuh terpapar polusi lingkungan seperti asap kendaraan, asap rokok, bahan pencemar dan radiasi matahari. Antioksidan merupakan zat penghancur atau penangkal radikal bebas (Santoni & Darwis, 2013) Menjadi masalah adalah ketika radikal bebas dari luar masuk kedalam tubuh. Sel dalam tubuh akan diganggu oleh keberadaan radikal bebas ini, sehingga terjadi mutasi sel yang radikal dan kelainan fungsinya. Mutasi sel menyebabkan timbulnya penyakit kanker, gangguan sel saraf, liver, gangguan pembuluh darah seperti jantung koroner, diabetes, katarak dan penyebab timbulnya proses penuaan dini juga pemicu penyakit kronis lainnya (Hardoko dkk 2010). Antosianin merupakan sub-tipe senyawa organik dari keluarga flavonoid, dan merupakan anggota kelompok senyawa yang lebih besar yaitu polifenol. Beberapa senyawa antosianin paling banyak ditemukan adalah pelargonidin, peonidin, sianidin, malvidin, petunidin, dan delphinidin (Karnjanawipagul dkk. 2010). Fungsi antosianin sebagai antioksidan di dalam tubuh sehingga dapat mencegah terjadinya

aterosklerosis, penyakit penyumbatan pembuluh darah. Antosianin bekerja menghambat proses aterogenesis dengan mengoksidasi lemak jahat dalam tubuh, yaitu lipoprotein densitas rendah. Kemudian antosinin juga melindungi integritas sel endotel yang melapisi dinding pembuluh darah sehingga tidak terjadi kerusakan (Ginting 2011). Kerusakan sel endotel merupakan awal mula pembentukan aterosklerosis sehingga harus dihindari. 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 anti-inflamasi 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

KARAKTERISTIK MIKROEMULSI

Mikroemulsi termasuk pada pengembangan dari sediaan emulsi, namun karakteristik sediaan mikroemulsi memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan emulsi biasa. Mikroemulsi merupakan suatu sistem dispersi minyak dan kosurfaktan

dengan air yang distabilkan oleh lapisan antarmuka dari molekul surfaktan (Sulastri, 2015)

Mikroemulsi dapat digunakan pada pemberian persubkutan, peroral, topikal, transdermal, okular dan parenteral. Mikroemulsi bersifat lebih stabil secara termodinamika, jernih, transparan, viskositasnya rendah, serta mempunyai tingkat solubilisasi yang tinggi (Handayani, 2017). Oleh karena itu sediaan mikroemulsi ini diharapkan dapat menjaga aktivitas senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada bayam merah tetap terjaga sehingga mencapai manfaat yang diinginkan.

Adapun komponen pembentuk mikroemulsi yang digunakan terdiri dari fase minyak yaitu VCO, surfaktan yaitu tween 80 dan kosurfaktan gliserin. *Virgin Coconut Oil* (VCO) kaya asam lemak rantai medium terutama asam laurat, berpotensi sebagai fase minyak pada pembuatan mikroemulsi *o/w* serta memiliki aktivitas antioksidan. Tween 80 merupakan surfaktan nonionik yang memiliki toksisitas rendah sehingga dapat digunakan untuk penggunaan oral dan parenteral nilai HLBnya 14,9. Gliserin digunakan dalam berbagai formulasi farmasi termasuk oral, topikal, dan parenteral. Gliserin digunakan sebagai kosurfaktan pada beberapa formulasi mikroemulsi karena tidak rentan terhadap oksidasi pada penyimpanan serta dapat digunakan sebagai peningkat viskositas (Handayani et al., 2017)

SEDIAAN MIKROEMULSI BAYAM MERAH

Pengujian antioksidan dilakukan terhadap ekstrak daun bayam merah yang diformulasi dalam sediaan mikroemulsi. Bayam merah (*Amaranthus tricolor*) dilakukan identifikasi tumbuhan di UPT. Bayam merah diekstraksi secara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun bayam merah dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dan menggunakan pembanding vitamin C. DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil, dimana warna DPPH berubah dari ungu menjadi kurang berwarna apabila kadarnya berkurang baik melalui proses donasi hidrogen maupun donasi electron (Pratiwi, 2017). Senyawa yang memiliki aktivitas tersebut dianggap sebagai antioksidan atau penangkap radikal bebas. Vitamin C adalah antioksidan non enzimatis yang berperan sebagai reduktor untuk berbagai radikal bebas dan meminimalkan terjadinya kerusakan yang disebabkan oleh stres oksidatif (Handayanti, 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Handayanti diperoleh ekstrak etanol daun bayam merah, dan vitamin C memiliki aktivitas antioksidan (IC_{50}) yang sangat kuat dengan nilai berturut-turut sebesar 6,85 ppm, 3,44 ppm dan 0,88 ppm. Menurut Handayanti aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC_{50} nya, yaitu dapat dikelompokkan dalam beberapa katagori sangat kuat <50 ppm, kuat (50-100 ppm), sedang (101-250 ppm), lemah (250-500 ppm) dan tidak kuat >500 ppm. Mikroemulsi terdiri dari fase minyak, air,

surfaktan dan kosurfaktan. Dalam penelitian ini mikroemulsi yang dibuat adalah mikroemulsi m/a, dimana minyak adalah fase dalam dan air adalah fase luar. Tujuan dibuat mikroemulsi minyak dalam air yaitu untuk melindungi ekstrak daun bayam merah agar aktivitasnya tidak berubah dan tetap berada dalam fase minyak karena adanya lapisan antar muka yang kuat dari surfaktan dan kosurfakta. Mikroemulsi tipe minyak dalam air dapat menutupi bau atau rasa yang tidak enak sehingga nyaman digunakan. Minyak tidak mudah larut di dalam saluran pencernaan maka dari itu diformulasikan menjadi sediaan mikroemulsi minyak dalam air.

Formulasi mikroemulsi diawali dengan orientasi basis sediaan yang terdiri dari VCO sebagai fase minyak, Tween 80 sebagai surfaktan dan Gliserin sebagai kosurfaktan. Fase minyak yang digunakan adalah minyak kelapa murni (VCO) dengan konsentrasi 15%. Surfaktan yang digunakan yaitu tween 80 dengan konsentrasi 40%. Kosurfaktan yang digunakan adalah gliserin dengan konsentrasi 35%. Minyak kelapa murni (VCO) digunakan sebagai fase minyak karena tidak mudah berbau tengik dan mengandung asam lemak jenuh yang tinggi sehingga tidak mudah untuk teroksidasi (Handayani, 2017). Tween 80 digunakan sebagai surfaktan karena merupakan surfaktan nonionik yang memiliki toksisitas rendah sehingga aman untuk digunakan (Yusriadi & Hardani, 2017). Tween 80 memiliki nilai HLB yang tinggi yaitu 14,9, dimana untuk menghasilkan mikroemulsi m/a dibutuhkan surfaktan yang

memiliki rentang HLB 8-20%, adapun nilai HLB ini menunjukkan sifat dari surfaktan untuk dapat bercampur dengan air. Gliserin digunakan sebagai kosurfaktan pada beberapa formulasi mikroemulsi karena tidak rentan terhadap oksidasi pada penyimpanan serta dapat digunakan sebagai peningkat viskositas (Bhagawan et al., 2017)

Pemilihan surfaktan dan kosurfaktan merupakan tahap yang sangat penting dalam pembuatan mikroemulsi. Surfaktan yang digunakan harus dapat menurunkan tegangan permukaan antara dua fase sehingga kedua fase tersebut dapat terdispersi dengan baik dan kosurfaktan membantu melapisi globul mikroemulsi yang telah dilapisi surfaktan sehingga lebih rapat dan menghasilkan mikroemulsi yang lebih stabil. Pembentukan globul mikroemulsi diperoleh dari pengadukan dan pembentukan film kompleks pada antarmuka air dan minyak oleh surfaktan dan kosurfaktan. Hal tersebut akan menyebabkan reduksi antarmuka antara minyak dan air menuju nilai paling rendah (Handayani, 2017).

Ukuran globul yang kecil menghasilkan sediaan yang jernih dan transparan. Dengan ukuran partikel yang lebih kecil, maka sediaan dapat memberikan efisiensi absorpsi yang tinggi pada berbagai rute pemberian. Berdasarkan hasil orientasi, basis yang menghasilkan tampilan visual yang jernih dan transparan yaitu B8, kemudian dibuatlah sediaan mikroemulsi dengan konsentrasi zat aktif yaitu ekstrak daun bayam merah sebesar 0,1%. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan mikroskop

optik yang telah dipasang alat mikrometer yang telah dikalibrasi. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan perbesaran 40 kali.

Metode pengujian aktivitas antioksidan mikroemulsi yang dilakukan dalam penelitian ini sama dengan pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun bayam merah yaitudengan metode DPPH (2,2-diphenil-1-picrilhidrazil). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui IC₅₀ dari sediaan mikroemulsi yang telah dibuat. Nilai IC₅₀ adalah suatu konsentrasi yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan sediaan mikroemulsi cenderung tidak mengalami perubahan yang signifikan selama penyimpanan ($p > 0,05$; uji t berpasangan) dan memiliki efek antioksidan yang sangat kuat, dimana pada hari pertama nilai IC₅₀ basis mikroemulsi sebesar 14 ppm, mikroemulsi ekstrak daun bayam sebesar 1,83 ppm.

Pada penelitian secara *in vitro*, antioksidan melindungi DNA dari kerusakan oksidatif, menonaktifkan hidrogen peroksidase dan nitrogen dioxide serta melindungi limfosit dari nitrogen dioksida yang dapat merusak membran sel yang artinya pembuatan sediaan mikroemulsi pada ekstrak bayam merah dapat tetap menjaga efektifitas antioksidan selama pembuatan sediaan mikroemulsi berlangsung.

KESIMPULAN

1. Bayam merah mengandung makronutrien antara lain karbohidrat,rotein dan lemak.
2. Bayam merah mengandung mikronutrien antara lain vitamin A, vitamin B1, vitamin E, vitamin C dan mineral.
3. Bayam merah mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain antosianin, flavonoid, tanin, saponin, dan skualen.
4. Pigmen antosianin larut dalam air dan memiliki warna merah muda, merah, ungu, biru, dan kuning berpotensi sebagai antioksidasi
5. Mikroemulsi bersifat lebih stabil secara termodinamika, jernih, transparan, viskositasnya rendah, serta mempunyai tingkat solubilisasi yang tinggi
6. Sediaan mikroemulsi dengan pengujian nilai IC menunjukkan nilai 50% diketahui dapat melindungi kandungan antosianin pada bayam merah
7. Pembuatan sediaan mikroemulsi pada ekstrak bayam merah berpotensi melindungi DNA dari kerusakan oksidatif menonaktifkan hidrogen peroksidase dan nitrogen dioxide serta melindungi limfosit dari nitrogen dioksida yang dapat merusak membran sel.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, d. H. (2015). Analisis total antosianin dari daun bayam merah (*alternanthera amoena voss.*) Berdasarkan pengaruh penambahan jenis asam. 2(2), 4.
- Adhi pradana, d., dwiratna, d. W., & widyarini, s. (2017). Aktivitas ekstrak etanolik bayam merah (*amaranthus tricolor l.*) Terstandar sebagai upaya preventif steatosis: studi in vivo. *Jurnal sains farmasi & klinis*, 3(2), 120.
<https://doi.org/10.29208/jsfk.2017.3.2.139>
- Badarinath, a. V., rao, k. M., chetty, c. M. S., ramkanth, s., rajan, t. V. S., & gnanaprakash, k. (2010). A review on in-vitro antioxidant methods: comparisons, correlations and considerations. 10.
- Bhagawan, w. S., atmaja, r. R. D., & atiqah, s. N. (2017). Optimization and quercetin release test of moringa leaf extract (*moringa oleifera*) in gel-microemulsion preparation. *Journal of islamic pharmacy*, 2(2), 34.
<https://doi.org/10.18860/jip.v2i2.4508>
- Handayani. (2017). Formulasi mikroemulsi ekstrak terpurifikasi daun bayam merah (*amaranthus tricolor l.*) Sebagai suplemen antioksidan: microemulsion formulations of purified extract of red leaves spinach (*amaranthus tricolor l.*) As antioxidant supplements. *Jurnal farmasi galenika (galenika journal of pharmacy) (e-journal)*, 3(1), 1–9.
<https://doi.org/10.22487/j24428744.2017.v3.i1.8133>
- Khairuddin, baciang, j. N., indriani, & inda, n. I. (2020). Ekstraksi dan uji stabilitas zat warna alami dari bayam merah (*alternanthera amoena voss.*): extraction and stabilization of natural dyes from red spinach (*alternanthera amoena voss.*). *Kovalen: jurnal riset kimia*, 6(3), 212–217.
<https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i3.13670>
- Pratiwi, a. (2017). Effect of nitrogen fertilizer to the flavonoid content of red amaranth (*amaranthus gangeticus l.*). *Pharmaciana*, 7(1), 87.
<https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v7i1.4213>
- Samber, l. N., semangun, h., & prasetyo, b. (2010). Karakteristik antosianin sebagai pewarna alami. 4.
- Santoni, a., & darwis, d. (2013). Isolasi antosianin dari buah pucuk merah (*syzygium campanulatum korth.*) Serta pengujian antioksidan dan aplikasi sebagai pewarna alami. 10.
- Saparinto, c. (2013). Grow your own vegetables: panduan praktis menanam 14 sayuran konsumsi populer di pekarangan (fc) (1st ed.). Yogyakarta.
- Sulastris, e., & oktaviani, c. (2015). Formulasi mikroemulsi ekstrak bawang hutan dan uji aktivitas antioksidan. 4, 14.
- Yusriadi, & hardani, r. (2017). Formulasi mikroemulsi ekstrak terpurifikasi daun bayam merah (*amaranthus*

tricolor l.) Sebagai suplemen antioksidan: microemulsion formulations of purified extract of red leaves spinach (*amaranthus tricolor* l.) As antioxidant supplements. *Jurnal farmasi galenika (galenika journal of pharmacy) (e-journal)*, 3(1), 1–9.
<https://doi.org/10.22487/j24428744.2017.v3.i1.8133>

Hendarto, I., & Siregar, T. M. (2010).

Pemanfaatan ubi jalar ungu (*ipomoea batatas* l. Poir) sebagai pengganti sebagian tepung terigu dan sumber antioksidan pada roti tawar [purple sweet potato (*ipomoea batatas* l. Poir) as a partial substitute of wheat flour and source of antioxidant on pla. *Jurnal teknologi dan industri pangan*, 21(1), 25-25.

