

PENGARUH SUHU *SPRAY DRYING* DAN PENAMBAHAN *MALTODEXTRIN* TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN (IC_{50}) PADA BAYAM HIJAU (*AMARANTHUS HYBRIDUS L.*)

Maziyatul Machfudloh, Ita N Awaliyah, Anang Takwanto
Jurusan Teknik Kimia
maziyamahfudhoh6@gmail.com, [a.takwanto@gmail.com]

ABSTRAK

Berdasarkan riset Pusat Penelitian dan Pengembangan Upaya Kesehatan Masyarakat (Puslitbang UKM) tahun 2014 menyatakan bahwa 97,7 persen anak Indonesia berusia di bawah 5 tahun kurang mengkonsumsi sayur dan buah. Hal tersebut menjadi penyebab rentannya terhadap penyakit. Salah satu pemicu utama penyakit adalah radikal bebas. Substansi penting yang dapat mengurangi dampak negatif dari serangan radikal bebas adalah antioksidan. Bayam hijau (*Amaranthus hybridus L.*) memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai antioksidan. Tetapi anak-anak cenderung kurang menyukai bentuk dan rasa pada sayur sehingga diciptakan inovasi serbuk bayam hijau. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh suhu pengering dan konsentrasi *maltodextrin* terhadap aktivitas antioksidan (IC_{50}) bayam hijau setelah melewati proses *spray drying*. Bayam hijau diolah menjadi jus bayam hijau dengan perbandingan bayam dan air 1:1 (b/v). Penambahan *maltodextrin* sebanyak 8%; 10%; dan 12% (b/v) pada jus bayam hijau, kemudian dikeringkan dengan *spray dryer* dengan suhu pengering 120°C; 150°C; dan 180°C. Dilakukan analisis terhadap aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) yang diukur menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada λ_{maks} 517 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan semakin tinggi dengan bertambahnya konsentrasi *maltodextrin* dan semakin rendah dengan bertambahnya suhu pengering. Nilai IC_{50} terbaik diperoleh pada konsentrasi *maltodextrin* 8% dan suhu 120°C yaitu 27,44 ppm dan tergolong sangat kuat.

Kata kunci: antioksidan, bayam hijau (*Amaranthus hybridus L.*), *maltodextrin*, *spray drying*

ABSTRACT

Based on research in the Center for Research and Development of Community Health Efforts in 2014 stated that 97,7 percent of Indonesian children who are less than 5 years consume less vegetables and fruits. This is the cause of vulnerability to disease. One of the main triggers of the disease is free radicals. The important substance that can reduce the negative impact of free radicals attack is antioxidant. Green spinach (*Amaranthus hybridus L.*) has great potential to be developed as an antioxidant. But children tend to dislike the shape and taste of vegetables so that green spinach powder is created. This study aims to analyze the effect of drying temperature and maltodextrin concentration on the antioxidant activity (IC_{50}) of green spinach after passing the spray drying process. Green spinach is processed into green spinach juice with a ratio of spinach and water 1: 1 (w/ v). The addition of maltodextrin 8%; 10%; and 12% (w/v) in green spinach juice, then dried using a spray dryer with drying temperature of 120°C; 150°C; and 180°C. Antioxidant activity was analyzed by DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method with UV-Vis spectrophotometer at λ_{max} 517 nm. The results showed that the antioxidant activity was higher with increasing concentration of maltodextrin and lower with increasing drying temperature. The best IC_{50} value was obtained at 8% maltodextrin concentration and 120°C temperature which was 27,44 ppm and classified as very strong.

Keywords: antioxidant, green spinach (*Amaranthus hybridus L.*), *maltodextrin*, *spray dring*

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan riset Pusat Penelitian dan Pengembangan Upaya Kesehatan Masyarakat (Puslitbang UKM) tahun 2014 menunjukkan bahwa 97.7 persen anak Indonesia yang berusia di bawah 5 tahun kurang mengonsumsi sayur dan buah [1]. Hal ini menjadi penyebab terjadinya berbagai gangguan kesehatan terutama pada anak-anak yang rentan terkena penyakit. Salah satu pemicu utama penyakit adalah radikal bebas.

Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil yang memiliki elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya sehingga bersifat sangat reaktif, sebagai usaha untuk mencapai kestabilannya radikal bebas akan bereaksi dengan atom atau molekul di sekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Reaksi ini dalam tubuh dapat menimbulkan reaksi berantai yang mampu merusak struktur sel, bila tidak dihentikan akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini, serta penyakit degeneratif lainnya. Untuk meredam aktivitas radikal bebas diperlukan antioksidan [2].

Antioksidan adalah senyawa yang dapat mendonorkan elektronnya kepada radikal bebas, sehingga menghentikan reaksi berantai, dan mengubah radikal bebas menjadi bentuk yang stabil [2]. Berdasarkan sumbernya, antioksidan dibedakan menjadi antioksidan sintetik dan alami. Seiring dengan meningkatnya kekhawatiran masyarakat terhadap efek samping antioksidan sintetik seperti Butil Hidroksi Anisol (BHA) dan Butil Hidroksi Toluena (BHT) yang bersifat karsinogen, mengakibatkan peningkatan dalam penggunaan antioksidan alami [3].

Salah satu sayuran yang banyak memiliki nilai gizi adalah bayam hijau. Bayam hijau (*Amaranthus hybridus* L.) mengandung antara lain protein, lemak, karbohidrat, zat besi, kalium dan vitamin (A, B dan C). Selain itu bayam hijau juga memiliki kandungan flavonoid dan lycopene. Adanya kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid pada bayam hijau dapat dijadikan sebagai sumber antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas [4].

Berdasarkan penelitian terdahulu diketahui bahwa aktivitas antioksidan teh herbal kulit kakao adalah 456,21 ppm [5]. Uji aktivitas teh herbal kulit kakao diketahui hanya terbatas pada perlakuan suhu pengering. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan penelitian lebih lanjut yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu pengering dan konsentrasi *maltodextrin* terhadap aktivitas antioksidan (IC_{50}) pada bayam hijau untuk memperoleh hasil yang terbaik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada pembuatan serbuk bayam hijau adalah *spray dryer* tipe FT30 MKIII, *beaker glass*, gelas ukur, labu ukur 50 ml, labu ukur 5 ml, pipet ukur, pipet tetes, neraca analitik, saringan, blender, batang pengaduk, kaca arloji, spatula, aluminium foil, mikro pipet, botol. Sedangkan alat yang digunakan untuk keperluan analisis adalah spektrofotometer UV-Vis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bayam hijau yang diperoleh dari pasar Blimbing Kota Malang, Jawa Timur. Zat pembawa berupa *maltodextrin* dan metanol *pro analysis* yang diperoleh dari toko CV Makmur Sejati Kota Malang Jawa-Timur. Padatan DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) diperoleh dari toko Nitra Kimia secara online. Serbuk bayam hijau yang diperoleh dari proses *spray drying*.

2.2 Variabel Percobaan

Pengolahan serbuk bayam hijau dilakukan dengan variasi bahan pengikat / *carrier agent* berupa *maltodextrin* sebanyak 8; 10; dan 12 % (b/v) dan variasi suhu udara pengering 120; 150; dan 180 °C dengan laju alir umpan 12,5 ml/min.

2.3 Pembuatan Jus Bayam Hijau

Bayam hijau disortasi lalu ditimbang, kemudian dicuci hingga bersih, ditiriskan lalu dipotong kecil-kecil. Setelah itu dihaluskan hingga menjadi jus dengan cara diblender dan ditambahkan air dengan rasio bayam : air (1:1 b/v). Jus bayam hijau selanjutnya disaring untuk memperoleh sari dari sayuran tersebut sehingga tidak menyebabkan penyumbatan saat dikeringkan menggunakan *spray dryer*.

2.4 Pembuatan Serbuk Bayam Hijau Dengan *Spray Dryer*

Jus bayam hijau ditambahkan *maltodextrin* dengan konsentrasi yang telah ditentukan dan diaduk hingga tercampur rata, lalu dikeringkan menggunakan pengering semprot tipe *Spray Dryer* FT30 MKIII pada kondisi *cocurrent*. Suhu inlet diatur sesuai dengan variabel yang ditentukan dan suhu outlet *spray dryer* diukur terus menerus selama proses pengeringan menggunakan *thermocouple*. Aliran feed bahan yang dikeringkan diatur sesuai yang diinginkan. Bahan yang akan dikeringkan dimasukkan ke dalam drying chamber. Lalu dilewatkan pada *nozzle spray dryer* yang akan menyebabkan bahan teratomisasi sehingga air dari jus bayam hijau berbentuk *droplet* dan masuk kedalam ruang pengering semprot. Air dari bahan yang telah berbentuk *droplet* tersebut kemudian di kontakkan dengan udara panas. Peristiwa pengontakkan ini menyebabkan air dalam bentuk *droplet* tersebut mengering karena adanya transfer panas dari udara ke produk dan berubah menjadi serbuk. Selanjutnya proses pemisahan antara uap panas dengan serbuk dilakukan dengan siklon atau penyaring. Setelah dipisahkan, serbuk kemudian kembali diturunkan suhunya sesuai dengan kebutuhan produksi.

2.5 Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis

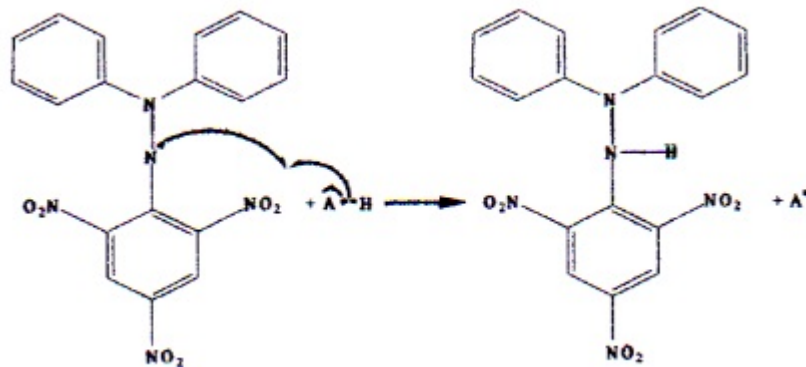
Aktivitas antioksidan serbuk bayam hijau dianalisis dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) dan diukur menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. Larutan uji serbuk bayam hijau 50 ml (1000 ppm) dibuat dalam beberapa konsentrasi yaitu 20, 40, dan 60 ppm dengan cara memipet sebanyak 1, 2, dan 3 µl larutan uji kemudian ditambahkan 1 ml larutan DPPH 0,4 mM dan metanol *pro analysis* kedalam labu takar 5 ml sampai tanda batas, labu ditutup dengan aluminium foil dan dihomogenkan lalu dikubasi pada suhu kamar selama 30 menit hingga terjadi perubahan warna dari aktivitas DPPH dimulai dari ungu tua hingga kuning terang. Setelah itu, diukur absorbansinya pada λ_{maks} 517 nm. Perlakuan yang sama juga dilakukan untuk larutan blanko (larutan DPPH yang tidak mengandung bahan uji). Data hasil pengukuran absorbansi dianalisis persentase penghambatan antioksidan terhadap larutan radikal DPPH menggunakan persamaan 1.

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\% \quad (1)$$

Nilai IC_{50} merupakan nilai yang menggambarkan besarnya konsentrasi dari larutan uji yang dapat menangkap radikal bebas sebesar 50% melalui persamaan garis regresi linier yang menghubungkan antara konsentrasi larutan uji (x) dengan persen penghambatan atau % inhibisi (y). Dari data tersebut akan diperoleh persamaan $y = ax + b$ dengan a sebagai slope, b sebagai intersep dan nilai koefisien regresi linier dinyatakan sebagai r. Nilai r yang baik adalah mendekati -1 atau +1 tergantung pada nilai slope yang diperoleh.

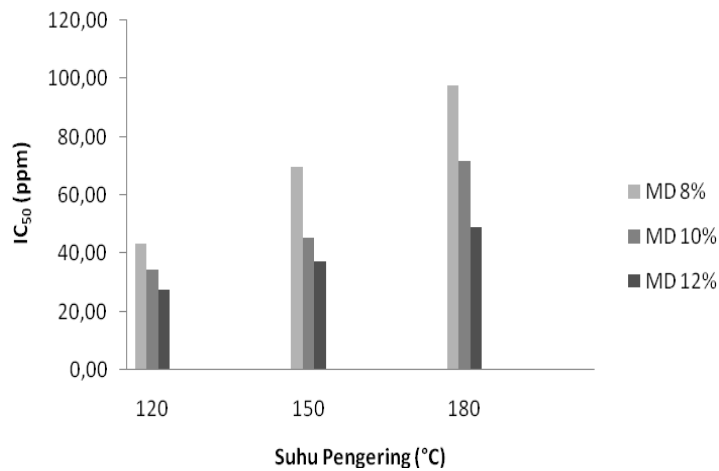
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan secara kuantitatif dengan melakukan pengukuran penangkapan radikal DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis sehingga akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC_{50} (*Inhibitory Concentration*). Suatu senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan akan mendonorkan atom hidrogennya untuk berikatan dengan DPPH sehingga membentuk DPPH tereduksi yang ditandai dengan adanya perubahan warna ungu menjadi agak kekuningan disertai penurunan nilai absorbansi (Gambar 1)[6].



Gambar 1. Reaksi DPPH dengan antioksidan

Aktivitas antioksidan yang dinyatakan sebagai nilai IC_{50} dihitung dari persamaan regresi linier yang diperoleh dari hubungan antara konsentrasi larutan uji serbuk bayam hijau sebagai sumbu x dengan persen (%) inhibisi (peredaman) sebagai sumbu y. Nilai IC_{50} didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Nilai IC_{50} berbanding terbalik dengan kemampuan antioksidan suatu senyawa yang terkandung dalam bahan uji. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin aktif sampel tersebut sebagai antioksidan.



Gambar 2. Aktivitas antioksidan (IC_{50}) serbuk bayam hijau pada berbagai perlakuan suhu pengering dan konsentrasi *maltodextrin*.

Peningkatan suhu pengering pada berbagai konsentrasi *maltodextrin* menyebabkan nilai IC_{50} semakin besar karena dengan semakin meningkatnya suhu pengering dapat menyebabkan terjadinya degradasi komponen antioksidan dalam sampel uji yang berkaitan dengan adanya reaksi oksidasi atau dekomposisi senyawa tersebut akibat adanya induksi panas [7][8]. Hal ini menyebabkan berkurangnya donor hidrogen kepada radikal DPPH yang ditunjukkan dengan penurunan aktivitas antioksidan serbuk bayam hijau pada perlakuan suhu pengering yang semakin tinggi (Gambar 2).

Semakin banyak penambahan *maltodextrin* pada berbagai suhu pengering maka aktivitas antioksidan semakin tinggi yang ditandai dengan nilai IC_{50} yang semakin kecil. Hal ini terjadi karena dengan semakin meningkatnya konsentrasi *maltodextrin* maka kemampuan *maltodextrin* dalam melindungi senyawa antioksidan pada produk yang akan dikeringkan dengan proses *spray drying* semakin besar. *Maltodextrin* berfungsi untuk melindungi senyawa penting dalam bahan seperti antioksidan karena *maltodextrin* mempunyai daya ikat yang kuat terhadap bahan yang disalut [9].

Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, kuat (50-100 ppm), sedang (101-150 ppm), dan lemah (151-200 ppm) [10]. Nilai IC_{50} pada suhu 120°C dan konsentrasi *maltodextrin* 8%, 10%, dan 12% adalah 43,58 ppm, 34,27 ppm, dan 27,44 ppm (Gambar 2). Dari nilai tersebut dapat diketahui bahwa serbuk bayam hijau pada perlakuan tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm dan yang memiliki aktivitas antioksidan terbaik yaitu pada suhu 120°C dan konsentrasi 12% dengan nilai IC_{50} sebesar 27,44 ppm.

Nilai IC_{50} pada suhu 150 °C dan konsentrasi *maltodextrin* 8%, 10%, dan 12% adalah 69,76 ppm, 45,28 ppm, dan 37,13 ppm (Gambar 2). Nilai tersebut menunjukkan bahwa serbuk bayam hijau pada perlakuan suhu 150°C dan konsentrasi *maltodextrin* 8% memiliki aktivitas antioksidan yang kuat karena memiliki nilai IC_{50} yang berkisar antara 50-100 ppm sedangkan pada konsentrasi *maltodextrin* 10% dan 12% memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm.

Nilai IC_{50} pada suhu 180 °C dan konsentrasi *maltodextrin* 8%, 10%, dan 12% adalah 97,64 ppm, 71,56 ppm, dan 48,88 ppm (Gambar 2). Nilai tersebut menunjukkan bahwa serbuk bayam hijau pada perlakuan suhu 180°C dan konsentrasi *maltodextrin* 8% dan 10%

memiliki aktivitas antioksidan yang kuat karena memiliki nilai IC_{50} yang berkisar antara 50-100 ppm sedangkan pada konsentrasi *maltodextrin* 12% memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu udara pengering maka semakin rendah aktivitas antioksidan pada serbuk bayam hijau yang ditunjukkan dengan semakin besarnya nilai IC_{50} dan semakin tinggi konsentrasi *maltodextrin* maka semakin tinggi aktivitas antioksidan pada serbuk bayam hijau yang ditunjukkan dengan semakin kecilnya nilai IC_{50} .

Saran dari penelitian ini yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perhitungan randemen serbuk bayam hijau dan penggunaan suhu pengering yang tidak terlalu tinggi.

REFERENSI

- [1] Pusat penelitian dan Pengembangan Upaya Kesehatan Masyarakat, 2014, *Konsumsi Sayur dan Buah pada Anak-anak*, [Online], (<https://www.litbang.kemkes.go.id>, 2 Januari 2019).
- [2] Hamid, et al., 2010, *Antioxidants: Its medicinal and pharmacological Applications*. African Journal of Pure and Applied Chemistry, Vol. 4, No. 8, 142-151.
- [3] Nurliyana, R., Syed, Z.I., Mustapha, S.K., Aisyah, M.R., and Kamarul, R.K., 2010, *Antioxidant study of pulp and peel dragon fruits: a comparative study*, Int., Food Res., J, Vol. 17, 365-375.
- [4] Yenita, Amin, dan Jose, 2013, *Analisis Kadar Residu Pestisida Organofosfat Dan Antioksidan Pada Bayam (Amaranthus sp) Diperkebunan Kartama Kecamatan Marpoyan Damai Pekanbaru*, Jurnal Ilmu Lingkungan, Vol. 6
- [5] Kusuma, I Gusti Ngurah Sujana., Putra, I Nengah Kencana., dan Damayanti, Luh Putu Trisna, 2019, *Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Kulit Kakao (Theobroma cacao L.)*, Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, Vol. 8, No.1, 85-93.
- [6] Amarowicz, Naczka, Shahidi., 2000, *Antioxidant activity of crude tannins of canola and rapeseed hulls*, Journal of the American Oil Chemists' Society, 77, 957.
- [7] Georgetti, S.R., Casagrande, R., Souza, C.R.F., Oliveira, W.P., and Fonseca, M.J.V., 2007, *Spray drying of the soybean extract: effects on chemical properties and antioxidant activity*, LWT-Food Science and Technology, Vol. 41, No. 8, 1521–1527.
- [8] Tuyen, C., Kha, M.H., Nguyen, Paul, D., and Roach, 2010, *Effect of spray drying conditions on the physicochemical and antioxidant properties of the gac (Momordica cochinchinensis) fruit aril powder*, Journal of Food Engineering, Vol. 98, No. 3, 385–392.
- [9] Oktaviana, D., 2012, *Kombinasi Maltodekstrin dan Suhu Pemanasan Terhadap Kualitas Minuman Serbuk Instan Belimbing Wuluh (Avverhoa bilimbi Linn.)*, Skripsi, UAJY, Yogyakarta.
- [10] Badarinath, A., Rao, K., Chetty, CS., Ramkanth, S rajan, T., and Gnanaprakash, K., 2010, *A Review on In –Vitro Antioxidant Methods: Comparisons, Correlations, and Considerations*, International Journal of PharmTech Research, 1276-1285.