

OPTIMASI EKSTRAKSI ANTOSIANIN UBI JALAR UNGU DENGAN METODE PERMUKAAN RESPON

by Kukuk Yudiono

Submission date: 14-Dec-2021 09:57AM (UTC+0700)

Submission ID: 1729793438

File name: Optimasi_Ekstraksi..._SENASPRO.PDF (460.11K)

Word count: 2744

Character count: 15768

OPTIMASI EKSTRAKSI ANTOSIANIN UBI JALAR UNGU DENGAN METODE PERMUKAAN RESPON

Kukuk Yudiono¹, Lisa Kurniawati², dan Handini³

^{1,3}Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Widya Karya Malang,
²Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Widya Karya Malang,

Alamat Korespondensi : Jl. Bondowoso 2 Malang, tlp 0341-560956, fax 0341-554418
E-mail penulis : ¹kukuk@widyakarya.ac.id, ²lisakurniawati@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi hasil ekstraksi adalah laju migrasi zat pelarut ke dalam sel dan migrasi larutan (zat terlarut dan zat pelarut) keluar sel. Proses migrasi zat pelarut dan larutan sangat dipengaruhi oleh permeabilitas jaringan matrik misalnya dinding sel yang mana dinding sel tanaman tersusun dari senyawa selulosa dan hemiselulosa dan senyawa lainnya seperti protopektin. Guna meningkatkan laju migrasi pelarut dan larutan adalah dengan mengurangi kekakuan/ketegaran atau integritas struktur jaringan matriknya supaya hambatan mekanis menjadi kecil. Fermentasi dengan penggunaan enzim merupakan metode yang digunakan untuk mengurangi hambatan mekanis. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan guna optimasi ekstraksi dengan bantuan enzim adalah temperatur, pH, waktu, jumlah enzim, dan jenis pelarut yang digunakan. Dalam percobaan ini digunakan Metode Permukaan Respon dengan tiga faktor yaitu: suhu (40, 50, dan 60°C), jumlah enzim selulase (0,1, 0,2, dan 0,3 g/kg), dan waktu fermentasi (50, 60, dan 70 menit).

Hasil penelitian didapat model persamaan ordo II, untuk total antosianin optimal sebesar 289,79 mg/kg yaitu pada perlakuan: suhu (T) 58,15°C, kons. enzim selulase (K) 0,24 g/kg sampel, dan lama fermentasi (L) 70 mnt. Antioksidan optimal sebesar 56,66% yaitu pada perlakuan: suhu (T) 42,81°C, kons. enzim selulase (K) 0,19 g/kg sampel, dan lama fermentasi (L) 51,44 mnt. Sedang untuk intensitas warna optimal sebesar 1,15 yaitu pada perlakuan: suhu (T) 60°C, kons. enzim selulase (K) 0,25g/kg sampel, dan lama fermentasi (L) 62,29 mnt.

Kata kunci: antosianin, metode permukaan respon, optimasi, ubi jalar ungu.

1. PENDAHULUAN

1.1 Ekstraksi Senyawa Bioaktif dengan Bantuan Enzim

Permasalahan utama dalam ekstraksi senyawa bioaktif berbasis pelarut adalah rendahnya hasil ekstraksi dan waktu ekstraksi yang lama. Ketika ekstraksi dengan pelarut dilakukan, ketahanan terhadap migrasi zat terlarut ke sebagian besar pelarut dapat dikontrol dalam fase padat, dalam fasa cair, atau dibagi di antara keduanya. Ketika pertama, atau bahkan yang terakhir adalah benar, pelarut non polar mungkin dapat mengatasi hambatan selulosa, tetapi mungkin tidak dapat melarutkan senyawa yang diinginkan, selanjutnya pelarut polar mungkin pelarut yang cocok untuk senyawa yang diinginkan tetapi mungkin tidak dapat untuk mencapai lokasi zat terlarut yang ada dalam matriks. Dalam kedua kasus untuk migrasi zat terlarut dan untuk mengurangi persyaratan pelarut, mengurangi hambatan mekanik dapat membuat operasi secara signifikan lebih cepat, disamping untuk mengurangi reaksi degradasi yang dapat mempengaruhi produk yang diinginkan selama ekstraksi (Bravi *et al.*, 2012).

Enzim yang berasal dari bakteri, jamur, organ hewan atau nabati / ekstrak buah, telah digunakan terutama untuk perbaikan ekstraksi metode konvensional. Bahan tanaman seperti vanili, lada, pala, mustard, fenugreek, mawar, dan kulit jeruk telah dipelajari untuk ekstraksi senyawa rasa dengan bantuan enzim. Demikian pula ekstraksi zat warna dengan bantuan enzim telah dipelajari dipabrik bahan-bahan seperti safflower, anggur, paprika, tomat, alfalfa, dan ceri (Sowbhagya dan Chitra, 2010).

Salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi hasil ekstraksi adalah laju migrasi zat pelarut ke dalam sel dan migrasi larutan (zat terlarut dan zat pelarut) keluar sel. Proses migrasi zat pelarut dan larutan sangat dipengaruhi oleh permeabilitas jaringan matrik misalnya dinding sel yang mana dinding sel tanaman tersusun dari senyawa selulosa dan hemiselulosa dan senyawa lainnya seperti protopektin. Guna meningkatkan laju migrasi pelarut dan larutan adalah dengan mengurangi kekakuan/ketegaran atau integritas struktur jaringan matriknya supaya hambatan mekanis menjadi kecil. Biofermentasi dengan penggunaan enzim merupakan metode yang digunakan untuk mengurangi hambatan mekanis. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan guna optimasi ekstraksi dengan bantuan enzim adalah temperatur, pH, waktu, jumlah enzim, dan jenis pelarut yang digunakan. Penelitian Ducruet *et. al.*, (1997) dalam Bravi *et al.*, (2012) menyatakan bahwa enzim pektolitik dapat meningkatkan produksi ekstraksi pigmen dari buah anggur. Dalam penelitian Puri *et. al.* , (2011) menggunakan enzim selulase untuk meningkatkan hasil ekstraksi flavonoid dalam kulit jeruk. Selanjutnya Zuorro *et. al.* , (2011) dalam Bravi *et al.* , (2012) meneliti berbagai enzim yaitu selulase , pectinase dan hemicellulases untuk mengekstrak likopen buah tomat dengan hasil terbaik adalah campuran enzim selulase dan pektinase (50:50) yaitu meningkatkan hasil ekstraksi 18 kali dibanding kontrol .

Tujuan dari penelitian ini adalah optimasi produksi antosianin hasil terbaik melalui proses biofermentasi dengan enzim selulase.

2. METODE

Bahan dasar penelitian

Ubi jalar ungu varietas Ayamurasaki diperoleh dari kebun percobaan Balai Tanaman Pangan Dan Ubi-Ubian (BALITKABI) Kendalpayak Malang. Ubi jalar yang dipilih adalah yang baru dipanen (umur 4 bulan) dengan berat umbi sekitar 250 gram, segar, sehat, dan utuh. Enzim Selulase.

Pelaksanaan Percobaan Biofermentasi dengan Enzim (Vukosavljević *et al.*, 2003)

Ubi jalar varietas Ayamurasaki sebanyak 1 kg, dicuci kemudian dihancurkan sambil dipanaskan pada suhu 50°C, dipanaskan dengan suhu 90°C selama 5 menit, kemudian didinginkan sampai suhu 50°C. Dilakukan miserasi dan ditambah enzim sebanyak 0,2 g untuk 1kg bahan pada suhu 50°C selama 60 menit. Ekstraksi dengan digoyang pada suhu 50°C, dipasteurisasi selama 2 menit pada suhu 90°C kemudian didinginkan sampai suhu 20°C selanjutnya dibekukan. Dalam percobaan digunakan Metode Permukaan Respon (*Response Surface Methodology*) dengan tiga faktor yaitu: suhu (40, 50, dan 60°C), jumlah enzim selulase (0,1, 0,2, dan 0,3 g/kg), dan waktu fermentasi (50, 60, dan 70 menit).

Evaluasi

1. Total Antosianin dengan metode cepat kuantifikasi (Abdel and Hucl, 1999 yang dimodifikasi)
2. Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Bland-Williams *et. al.*, 1995)
3. Intensitas Warna (FAO, 1984)

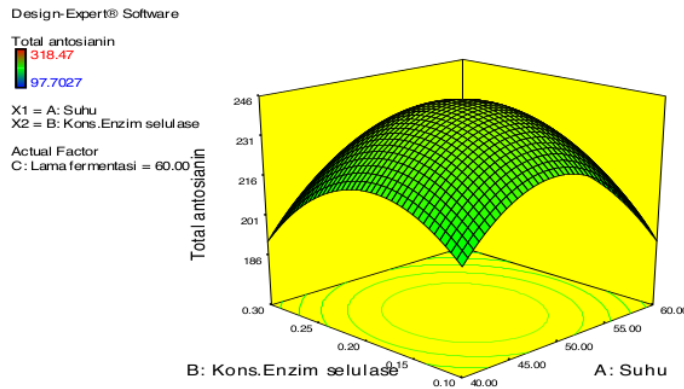
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Optimasi Suhu, Konsentrasi Enzim, dan Lama Fermentasi Terhadap Kandungan Antosianin

Pengaruh simultan faktor-faktor (X_1 =suhu fermentasi, X_2 =konsentrasi enzim selulosa, dan X_3 =lama fermentasi) disusun dengan menggunakan Rancangan Komposit Pusat (*Central Composite Design*). Hasil percobaan (Tabel 1) menunjukkan bahwa kandungan antosianin ubijalar Ayamurasaki berkisar dari 97,703 s/d 318,470 mg/kg umbi segar. Nilai maksimum antosianin adalah 318,470 mg/kg umbi segar terjadi pada suhu fermentasi 50°C, konsentrasi selulosa 0,20 g/kg, dan lama fermentasi 60 menit. Nilai terendah terjadi pada perlakuan suhu fermentasi 60°C, konsentrasi selulosa 0,30 g/kg, dan lama fermentasi 50 menit yaitu sebesar 97,703 mg/kg bahan basah.

Analisis Bidang Permukaan Respon Total Antosianin

Dari data hasil percobaan ordo II dibuat grafik bidang permukaan respon seperti terlihat pada Gambar dibawah ini. Bidang permukaan respon digambarkan dalam tiga dimensi dengan menyatakan respon sebagai fungsi dua faktor dan faktor yang lain dijaga konstan pada level tengah. Adapun Gambar bidang permukaan respon hubungan antara suhu fermentasi dan konsentrasi enzim terhadap total antosianin ubijalar Ayamursaki disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bidang Permukaan Respon Hubungan Antara Suhu (°C) Konsentrasi Enzim Selulase (g/kg sampel) Terhadap Kandungan Antosianin (mg/kg)

Pada Gambar 1. terlihat bahwa kedua faktor suhu fermentasi dan konsentrasi enzim selulosa mempunyai pengaruh positif terhadap total antosianin. Pada suhu fermentasi antara 45°C sampai 50°C dan konsentrasi enzim selulosa antara 0,15 sampai 0,20 mg/kg mengarah pada total antosianin yang maksimum.

Berdasarkan estimasi koefisien regresi pada model polynomial dan analisis varian untuk percobaan orde II didiapat hubungan antara uji variabel bebas dan variabel respon seperti ditunjukkan dalam model persamaan regresi kwadratik (model optimasi):

$$Y = -2,50X_1 - 520,87 X_2 - 13,18 X_3 + 2,29 X_1X_2 + 0,49 X_1X_3 + 21,20 X_2X_3 - 0,28X_1^2 - 2283,06 X_2^2 - 0,11 X_3^2 + 669,98 \dots\dots\dots (1)$$

- dengan: X_1 = suhu fermentasi
- X_2 = kons. Enzim selulase
- X_3 = lama fermentasi
- Y = total antosianin

Berdasarkan model persamaan optimasi dari ordo II dan dengan menggunakan metode optimasi numerik, kondisi optimum kandungan antosianin ubijalar Ayamurasaki maksimum terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Optimasi Model Kwadratik pada kandungan antosianin

Solutions Number	Suhu	Kons. enzim selulase	Lama fermentasi	Total Antosianin	Desirability
1	58,15	0,24	70,00	289,79	0,870

Berdasarkan Tabel 1. didapat hasil optimasi total antosianin sebesar 289,79 mg/kg pada perlakuan suhu fermentasi 58,15 °C, konsentrasi enzim selulosa 0,24 mg/kg, dan lama fermentas 70 menit. Dalam Tabel tersebut terlihat hasil optimasi mempunyai *desirability*=0,870. Artinya

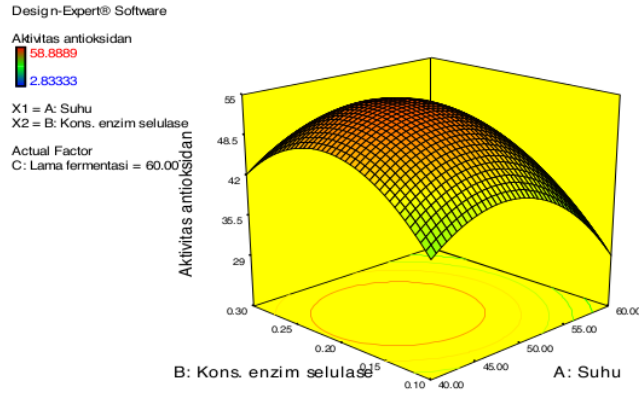
hasil prediksi solusi optimum mempunyai derajat ketepatan tinggi. Menurut Montgomery (2001) bahwa fungsi *desirability* tersebut adalah untuk menentukan derajat ketepatan hasil optimal. Semakin mendekati satu, maka semakin tinggi ketepatannya.

3.2 Optimasi Suhu, Konsentrasi Enzim, dan Lama Fermentasi Terhadap Aktivitas Antioksidan

Pengaruh simultan faktor-faktor (X_1 =suhu fermentasi, X_2 =konsentrasi enzim selulosa, dan X_3 =lama fermentasi) disusun dengan menggunakan Rancangan Komposit Pusat (*Central Composite Design*). Hasil percobaan (Tabel 3) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ubijalar Ayamurasaki berkisar dari 2,83333 s/d 57,7778 %. Nilai maksimum antosianin adalah 57,7778 % terjadi pada suhu fermentasi 50°C, konsentrasi selulosa 0,20 g/kg, dan lama fermentasi 60 menit. Nilai terendah terjadi pada perlakuan suhu fermentasi 40°C, konsentrasi selulosa 0,10 g/kg, dan lama fermentasi 70 menit yaitu sebesar 2,83333 %.

Analisis Bidang Permukaan Respon Aktivitas Antioksidan

Dari data hasil percobaan ordo II dibuat grafik bidang permukaan respon seperti terlihat pada Gambar dibawah ini. Bidang permukaan respon digambarkan dalam tiga dimensi dengan menyatakan respon sebagai fungsi dua faktor dan faktor yang lain dijaga konstan pada level tengah. Adapun Gambar bidang permukaan respon hubungan antara suhu fermentasi dan konsentrasi enzim terhadap total antosianin ubijalar Ayamurasaki disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bidang Permukaan Respon Hubungan Antara Suhu (°C) Konsentrasi Enzim Selulase (g/kg sampel) Terhadap Aktivitas Antioksidan (%)

Pada Gambar 2 terlihat bahwa kedua faktor suhu fermentasi dan konsentrasi enzim selulosa mempunyai pengaruh positif terhadap total antosianin. Pada suhu fermentasi antara 45°C sampai 50°C dan konsentrasi enzim selulosa antara 0,20 sampai 0,25 mg/kg mengarah pada aktivitas antioksidan yang maksimum.

Berdasarkan estimasi koefisien regresi pada model polynomial dan analisis varian untuk percobaan orde II didiapat hubungan antara uji variabel bebas dan variabel respon seperti ditunjukkan dalam model persamaan regresi kwadratik (model optimasi): ditunjukkan dalam model persamaan regresi kwadratik (model optimasi):

$$Y = +2,94 X_1 + 107,41 X_2 + 1,10X_3 - 0,21 X_1X_2 + 0,09 X_1X_3 + 4,72 X_2X_3 - 0,09 X_1^2 - 908,23 X_2^2 - 0,05 X_3^2 - 44,86 \dots\dots\dots (2)$$

- dengan: X_1 = suhu fermentasi
- X_2 = kons. Enzim selulase
- X_3 = lama fermentasi
- Y = aktivitas antioksidan

Berdasarkan model persamaan optimasi dari ordo II dan dengan menggunakan metode optimasi numerik, kondisi optimum Aktivitas Antioksidan ekstrak antosianin Ayamurasaki maksimum terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Optimasi Model Kwadratik pada Aktivitas Antioksidan

Solutions Number	Suhu	Kons. enzim selulase	Lama fermentasi	Aktivitas antioksidan	Desirability
1	42,81	0,19	51,44	56,6639	0,960

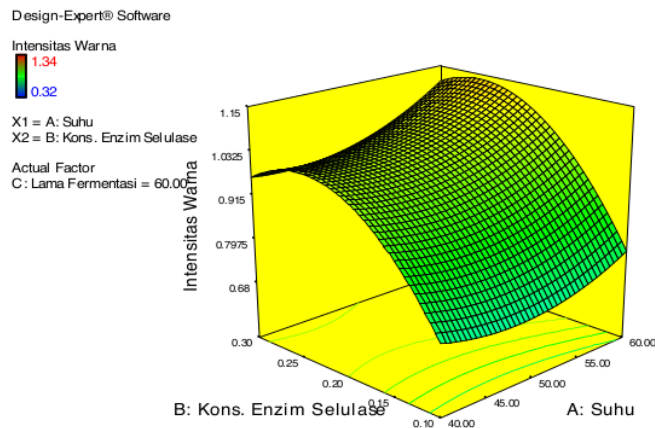
Berdasarkan Tabel 2 didapat hasil optimasi aktivitas antioksidan sebesar 56.6639 % pada perlakuan suhu fermentasi 42,81 °C, konsentrasi enzim selulosa 0,19 mg/kg, dan lama fermentasi 51,44 menit. Dalam Tabel tersebut terlihat hasil optimasi mempunyai *desirability*=0,960. Artinya hasil prediksi solusi optimum mempunyai derajat ketepatan tinggi.

3.3 Optimasi Suhu, Konsentrasi Enzim, dan Lama Fermentasi Terhadap Intensitas Warna

Pengaruh simultan faktor-faktor (X_1 =suhu fermentasi, X_2 =konsentrasi enzim selulosa, dan X_3 =lama fermentasi) disusun dengan menggunakan Rancangan Komposit Pusat (*Central Composite Design*). Hasil percobaan menunjukkan bahwa intensitas warna ubijalar Ayamurasaki berkisar dari 0,32 s/d 1,34. Nilai maksimum antosianin adalah 1,34 terjadi pada suhu fermentasi 60°C, konsentrasi selulosa 0,30 g/kg, dan lama fermentasi 70 menit. Nilai terendah terjadi pada perlakuan suhu fermentasi 40°C, konsentrasi selulosa 0,10 g/kg, dan lama fermentasi 50 menit yaitu sebesar 0,32.

Analisis Bidang Permukaan Respon Intensitas Warna

Dari data hasil percobaan ordo II dibuat grafik bidang permukaan respon seperti terlihat pada Gambar dibawah ini. Bidang permukaan respon digambarkan dalam tiga dimensi dengan menyatakan respon sebagai fungsi dua faktor dan faktor yang lain dijaga konstan pada level tengah. Adapun Gambar bidang permukaan respon hubungan antara suhu fermentasi dan konsentrasi enzim terhadap intensitas warna ubijalar Ayamursaki disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Bidang Permukaan Respon Hubungan Antara Suhu (°C) Konsentrasi Enzim Selulase (g/kg sampel) Terhadap Intensitas Warna

Pada Gambar 3 terlihat bahwa kedua faktor suhu fermentasi dan konsentrasi enzim selulosa mempunyai pengaruh positif terhadap total antosianin. Pada suhu fermentasi antara 55°C sampai 60°C dan konsentrasi enzim selulosa antara 0,20 sampai 0,25 mg/kg mengarah pada intensitas warna yang maksimum.

Berdasarkan estimasi koefisien regresi pada model polynomial dan analisis varian untuk percobaan orde II didapat hubungan antara uji variabel bebas dan variabel respon seperti ditunjukkan dalam model persamaan regresi kwadratik (model optimasi):

$$Y = -0,10 X_1 + 9,88 X_2 + 0,07 X_3 + 0,02 X_1 X_2 + 9,02E-004 X_1 X_3 - 0,05 X_2 X_3 + 5,48E-004 X_1^2 - 15,18 X_2^2 - 9,04E-004 X_3^2 + 0,30 \dots\dots\dots (3)$$

dengan: X₁ = suhu fermentasi
 X₂ = kons. Enzim selulase
 X₃ = lama fermentasi
 Y = intensitas warna

Berdasarkan model persamaan optimasi dari ordo II dan dengan menggunakan metode optimasi numerik, kondisi optimum Intensitas Warna ekstrak antosianin Ayamurasaki maksimum terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Optimasi Model Kwadratik Intensitas Warna

Solutions Number	Suhu	Kons. enzim selulase	Lama fermentasi	Intensitas Warna	Desirability
1	60,00	0,25	62,29	1,14473	0,809

Berdasarkan Tabel 3 didapat hasil optimasi Intensitas Warna sebesar 1,14473 pada perlakuan suhu fermentasi 60 °C, konsentrasi enzim selulosa 0,25 mg/kg, dan lama fermentasi 62,29 menit. Dalam Tabel tersebut terlihat hasil optimasi mempunyai *desirability*=0,809. Artinya hasil prediksi solusi optimum mempunyai derajat ketepatan tinggi.

5. KESIMPULAN

Hasil optimasi percobaan biofermentasi dengan enzim selulase didapat:

Kandungan total antosianin optimal sebesar 289,79 mg/kg yaitu pada perlakuan: suhu (T) 58,15°C, kons. enzim selulase (K) 0,24 g/kg sampel, dan lama fermentasi (L) 70 mnt.

Antioksidan optimal sebesar 56,66% yaitu pada perlakuan: suhu (T) 42,81°C, kons. enzim selulase (K) 0,19 g/kg sampel, dan lama fermentasi (L) 51,44 mnt.

Intensitas warna optimal sebesar 1,15 yaitu pada perlakuan: suhu (T) 60°C, kons. enzim selulase (K) 0,25g/kg sampel, dan lama fermentasi (L) 62,29 mnt.

6. DAFTAR PUSTAKA

Abdel-Aal and Hucl, P. (1999). A Rapid method for quantifying total anthocyanins in blue aleurone and purple pericarp wheats. *Cereal Chemistry*. **76** (3) : 350-354.

Bravi Marco, Cicci Agnese and Torzillo Giuseppe (2012). *Quality Preservation and Cost Effectiveness in the Extraction of Nutraceutically-Relevant Fractions from Microbial and Vegetal Matrices, Scientific, Health and Social Aspects of the Food Industry*, Dr. Benjamin Valdez (Ed.), ISBN: 978-953-307-916-5, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/scientific-health-and-social-aspects-of-the-food-industry>. diakses tanggal 15 Februari 2015

Bland-Williams, W., Cuvelier, M.E. dan Berset, C., (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel-Wissenschaft Und-Technologie* **29**:25-30

- FAO. (1984). *Specification for identity and purify of food colours*. FAO of The United Nations. Rome.
- Montgomery, D.C., 2001. *Design Analysis of Experiment*. 5th edition John Wiley and Sons. Inc. New York.
- Puri M., Sharma D., Barrow C. J., 2011. (in press) Enzyme-assisted extraction of bioactives from plants. *Trends Biotech*.
- Sowbhagya H. B., Chitra V. N., 2010. Enzyme-Assisted Extraction of Flavorings and Colorants from Plant Materials. *Crit Rev Food Sci Nutr* 50 (2): 146-161.
- Vukosavljević, P., Branka Bukvić, M. Janković and Snežana Mašović, 2003. Change of Anthocyanins Content During Raspberry Extraction. *J. of Agric. Sci.* 48 (1): 85-102.

OPTIMASI EKSTRAKSI ANTOSIANIN UBI JALAR UNGU DENGAN METODE PERMUKAAN RESPON

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

1%

★ docplayer.net

Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off