

KARAKTERISTIK EKSTRAK AMPAS KOPI BUBUK ROBUSTA (*Coffea canephora*) PADA PERLAKUAN KONSENTRASI PELARUT ETANOL DAN SUHU MASERASI
Characteristics Of Coffee Grounds Robusta Extract (Coffea canephora) In The Treatment Of Ethanol Solvent Concentration And Maceration Temperature

Ni Putu Diah Juliantari, Luh Putu Wrsiati*, Ni Made Wartini

PS Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Kode pos : 80361; Telp/Fax : (0361) 701801.

Diterima 24 Agustus 2018 / Disetujui 03 September 2018

ABSTRACT

Coffee grounds residue are the primary waste obtained from brewed coffee. Furthermore, some reports showed that coffee grounds residues still contains of bioactive compounds like caffeine and total phenolic compounds. This study aims 1) to know the effect of ethanol solvent concentration and maceration temperature on extract characteristics of coffee grounds robusta extract, and 2) to determine the concentration of ethanol solvent and best maceration temperature to of coffee grounds robusta extract. This experiment uses Factorial Random Design with two factors. The first factor concentration of ethanol solvent consists of 3 levels: 70%, 80%, 90%. The second factor is the maceration temperature which consists of 3 levels: 45°C, 60°C, 75°C. From the above two factors obtained 9 treatment combinations, each grouped into 2 groups as 18 units of experiments. The result showed that ethanol solvent concentration, maceration temperature and interaction between treatments had high significantly effect on yield extract and caffeine content. The ethanol solvent concentration treatment had a significant effect, while the treatment of the maceration temperature and the interaction between treatments had a significantly effect on the total phenol. The treatment of ethanol solvent concentration 90% and maceration temperature 60°C was the best characteristic with robusta coffee extract yield $7.87 \pm 0.05\%$ yield, $0.70 \pm 0.01\%$ caffeine content and total phenol $11,052.83 \pm 1,124.30$ mg GAE/100g.

Keywords : Coffee, coffee ground robusta, ethanol concentration, temperature of maceration

ABSTRAK

Ampas kopi adalah hasil samping yang diperoleh dari proses penyeduhan kopi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ampas kopi masih mengandung sejumlah senyawa bioaktif seperti senyawa kafein dan fenolik. Penelitian ini bertujuan 1) untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pelarut etanol dan suhu maserasi terhadap karakteristik ekstrak ekstrak robusta biji kopi (*Coffea canephora*), dan 2) untuk mengetahui konsentrasi pelarut etanol dan suhu maserasi terbaik terhadap ampas kopi ekstrak robusta (*Coffea canephora*). Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi pelarut etanol terdiri dari 3 taraf: 70%, 80%, 90%. Faktor kedua adalah suhu maserasi yang terdiri dari 3 taraf: 45°C, 60°C, 75°C. Dari dua faktor di atas diperoleh 9 kombinasi perlakuan, masing-masing dikelompokkan menjadi 2 kelompok sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pelarut etanol, suhu maserasi dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen ekstrak dan kadar kafein. Perlakuan konsentrasi pelarut etanol berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan suhu maserasi dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap total fenol. Perlakuan terbaik untuk menghasilkan ekstrak

*Korespondensi Penulis:
Email: wrsiati@unud.ac.id

ampas kopi bubuk robusta yaitu konsentrasi pelarut etanol 90% dan suhu maserasi 60°C dengan karakteristik rendemen ekstrak sebesar $7,87 \pm 0,05\%$, kadar kafein sebesar $0,70 \pm 0,01\%$ dan total fenol $11.052,83 \pm 1.124,30$ mgGAE/100g.

Kata kunci : Kopi robusta, ampas kopi bubuk robusta, konsentrasi etanol, suhu maserasi

PENDAHULUAN

Kopi banyak dibudidayakan di Indonesia salah satunya yaitu di Provinsi Bali. Tanaman kopi yang dibudidayakan di Indonesia secara umum ada dua jenis kopi yaitu kopi robusta dan kopi arabika. Senyawa kimia pada kopi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu senyawa volatil dan non volatil. Senyawa volatil merupakan senyawa yang mudah menguap, senyawa ini dapat mempengaruhi aroma pada kopi. Senyawa yang termasuk ke dalam senyawa volatil yaitu aldehyd, keton, hidrokarbon, alkohol, asam karboksil, ester, pirazin, pirrol, piridin, komponen sulfur, furin, fenol serta osasol. Sedangkan senyawa non volatil yang terdapat pada biji kopi adalah kafein, asam klorogenat dan senyawa-senyawa nutrisi. Senyawa nutrisi pada biji kopi terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, dan mineral (Cagliani *et al.*, 2011).

Kopi robusta (*Coffea canephora*) merupakan kopi yang berasal dari Kongo dan tanaman ini tumbuh baik di dataran rendah sampai ketinggian sekitar 1.000 m di atas permukaan laut, dengan suhu sekitar 21 - 24°C. Kadar kafein biji mentah kopi robusta lebih tinggi dibandingkan dengan biji mentah kopi arabika. Menurut Clarke dan Macrae (1988) kadar kafein pada biji kopi robusta sebesar 1,5-2,6% lebih besar dari biji kopi arabika yaitu 0,9-1,4%.

Ampas kopi dianggap sebagai produk hasil samping yang kurang dimanfaatkan atau bahkan masih belum dimanfaatkan secara maksimal (Adline *et al.*, 2013). Di perusahaan Golden Kirrin Coffee ampas kopi yang dihasilkan digunakan untuk campuran tanah menjadi pupuk tanaman. Ampas kopi masih memiliki beberapa kandungan senyawa bioaktif seperti senyawa fenolik dan

senyawa flavonoid (Mussato *et al.*, 2011). Ekstrak ampas kopi memiliki kandungan senyawa bioaktif berupa senyawa fenolik yaitu asam klorogenat, dan kafein (Andline *et al.*, 2013). Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Anshari (2018) mengenai penentuan senyawa kafein dan total fenol pada ekstrak ampas kopi robusta menyatakan bahwa ampas kopi memiliki kadar kafein sebesar 76,8 mg/g ekstrak dan kadar total fenol yaitu 10 mg GAE/g ekstrak. Dari banyaknya kandungan yang masih tersisa pada ampas kopi tersebut memungkinkan untuk mengambil senyawa bioaktif tersebut dengan cara ekstraksi. Hasil ekstrak yang diperoleh nantinya dapat dimanfaatkan sebagai tambahan produk samping seperti penambahan pada produk SPA.

Senyawa bioaktif pada bahan alam dapat dilakukan dengan cara ekstraksi. Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan suatu zat pada suatu bahan berdasarkan kelarutan yang berbeda. Konsentrasi pelarut dan suhu maserasi merupakan 2 faktor yang mempengaruhi kandungan senyawa bioaktif pada ekstrak yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi pelarut maka semakin tinggi kemampuannya untuk mengeluarkan senyawa bioaktif dalam bahan yang akan diekstrak. Hal ini dapat memudahkan kontak antara pelarut dengan bahan yang diekstrak. Penelitian yang dilakukan oleh Diantika *et al.* (2014) mengenai pengaruh konsentrasi pelarut etanol pada ekstraksi antioksidan biji kakao, menunjukkan konsentrasi pelarut etanol 80% menghasilkan nilai aktivitas antioksidan yang tertinggi. Hasil penelitian Neungnapa *et al.* (2008) menunjukkan bahwa pengaruh berbagai suhu ekstraksi terhadap hasil ekstraksi fenolik dari jaringan penicarp buah kelengkeng, suhu ekstraksi 60°C adalah yang terbaik. Penelitian yang dilakukan oleh

Majid *et al.* (2010) menyatakan bahwa kadar kafein dalam teh setelah diekstraksi menghasilkan kafein tertinggi yaitu pada suhu 70°C dengan waktu optimum tertinggi yaitu 120 menit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pelarut etanol dan suhu maserasi terhadap karakteristik ekstrak ampas kopi bubuk robusta (*Coffea canephora*) dan menentukan konsentrasi pelarut etanol dan suhu maserasi terbaik untuk menghasilkan ekstrak ampas kopi bubuk robusta. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu metode maserasi dengan pelarut etanol berdasarkan perbedaan konsentrasi dan variasi suhu maserasi.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini adalah ampas kopi bubuk robusta dari hasil proses penyeduhan dengan menggunakan alat espresso, yang diperoleh dari Perusahaan Golden Kirrin Coffee, Jalan Parigata No. 708, Jimbaran pada bulan Februari 2018, akuades, metanol 80%, maltodekstrin, Na₂CO₃, Follin-cioccalteu phenol, asam galat, klorofom, CaCO₃ dan etanol 96%.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *waterbath*, Spektrofotometer UV-Vis (Biochrome SN 133467), *rotary evaporator vacuum (IKA RV 10 basic)*, ayakan 60 mesh, oven, Erlenmeyer (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), timbangan analitik (shimadzu), *vortex* (Bartrand Thermolyne Maxi Mix II), labu takar (Iwaki), pipet volume (Pyrex), pipet tetes, gelas ukur (Iwaki), blender (Philips), kertas Whatman no 1, kertas saring, aluminium foil, spatula, botol, pinset.

Persiapan sampel

Ampas kopi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas kopi yang dihasilkan pada proses penyeduhan kopi

bubuk. Ampas yang masih basah selanjutnya dikeringkan dengan cara dioven pada suhu 60±2°C hingga ampas kopi menjadi bubuk kering dan mudah untuk dihaluskan, kadar air ampas kopi bubuk robusta yaitu 1,87%. Ampas kopi bubuk kering selanjutnya diblender dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh.

Pembuatan ekstrak ampas kopi bubuk dilakukan dengan metode maserasi, yaitu dengan menimbang 25 gram bubuk ampas kopi dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan pelarut etanol sebanyak 150 ml (perbandingan bubuk dan etanol = 1:6) dengan konsentrasi pelarut sesuai perlakuan 70%, 80%, dan 90%. Selanjutnya dimaserasi selama 2 jam di dalam *waterbath* pada suhu 45±2°C, 60±2°C dan 75±2°C. Ekstrak bercampur pelarut kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring kasar untuk menyaring ampas yang berukuran besar yang menghasilkan filtrat I dan ampas. Ampas ditambah pelarut etanol sebanyak 50 ml, kemudian disaring dengan kertas saring sehingga menghasilkan filtrat II (Antari *et al.*, 2015). Filtrat I dan II dicampur dan disaring dengan kertas saring Whatman No 1. Filtrat yang dihasilkan diupkan untuk menghilangkan pelarut menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan tekanan 100 mBar sehingga dihasilkan ekstrak kental. Evaporasi dihentikan apabila pelarut tidak menetes lagi (Piktorianika, 2010).

Variable yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah rendemen (Sudarmadji *et al.*, 1989), kadar kafein (Fitri, 2008) dan total fenol (Sakanaka *et al.*, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen ekstrak ampas kopi bubuk robusta (*Coffea canephora*)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pelarut etanol,

suhu maserasi dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rendemen ampas kopi bubuk robusta (*Coffea*

canephora). Nilai rata-rata rendemen ampas kopi bubuk robusta (*Coffea canephora*) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata rendemen (%) pada perlakuan konsentrasi pelarut etanol dan suhu maserasi.

Konsentrasi Pelarut Etanol (%)	Suhu Maserasi (°C)		
	45	60	75
70	5,80±0,06 ^{de}	6,76±0,01 ^b	5,92±0,11 ^d
80	6,22±0,02 ^e	6,81±0,01 ^b	5,64±0,07 ^e
90	6,61±0,02 ^b	7,87±0,05 ^a	5,27±0,02 ^f

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Data merupakan rata-rata dari dua kelompok percobaan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pelarut etanol 90% dan suhu maserasi 60°C pada ekstrak ampas kopi bubuk robusta menghasilkan rendemen tertinggi yaitu sebesar 7,87±0,05% dan rendemen terendah dihasilkan pada perlakuan konsentrasi pelarut etanol 70% dengan suhu maserasi 75°C sebesar 5,27±0,02%. Penggunaan pelarut etanol dengan konsentrasi yang tinggi dan suhu maserasi yang optimum dapat menghasilkan kadar rendemen yang tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mardaningsih *et al.* (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut etanol yang digunakan untuk ekstraksi maka semakin besar daya untuk merusak sel, sehingga semakin banyak senyawa yang terekstrak dan rendemen yang dihasilkan akan semakin tinggi.

Hasil rendemen ekstrak dari suatu bahan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu ukuran simplisia, metode ekstraksi, suhu ekstraksi, waktu ekstraksi, konsentrasi pelarut, dan jenis pelarut yang digunakan. Pada umumnya kelarutan zat aktif yang diekstrak akan menghasilkan ekstrak yang optimum dengan bertambah tingginya konsentrasi pelarut dan suhu yang digunakan pada saat proses ekstraksi. Akan tetapi semakin tingginya konsentrasi pelarut dan suhu ekstraksi yang digunakan perlu diperhatikan, karena konsentrasi pelarut

etanol dan suhu ekstraksi yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan rendahnya rendemen yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi pelarut dan suhu yang digunakan untuk mengekstrak suatu bahan alam perlu diperhatikan, karena konsentrasi pelarut dan suhu ekstraksi yang melampaui batas optimum dapat menyebabkan hilangnya senyawa-senyawa pada larutan karena penguapan, seperti senyawa volatil yang akan menguap pada suhu yang terlalu tinggi (Margaretta *et al.*, 2011).

Kadar Kafein

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pelarut etanol, suhu maserasi dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar kafein ekstrak ampas kopi bubuk robusta. Nilai rata-rata kadar kafein dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pelarut etanol 90% dan suhu maserasi 60°C pada ekstrak ampas kopi bubuk robusta menghasilkan kadar kafein tertinggi yaitu sebesar 0,70±0,01% dan kadar kafein terendah dihasilkan pada perlakuan konsentrasi pelarut etanol 70% dengan suhu maserasi 45°C sebesar 0,51±0,01%. Kadar kafein dapat dipengaruhi beberapa faktor yaitu, tingginya konsentrasi pelarut dalam melarutkan komponen kafein dan suhu ekstraksi yang digunakan, senyawa kafein

cenderung larut dalam pelarut polar, sehingga pada penelitian ini kafein banyak larut pada konsentrasi pelarut etanol 90% dibandingkan dengan konsentrasi pelarut etanol 70%.

Semakin tingginya suhu ekstraksi yang digunakan dapat mengakibatkan rendahnya kadar kafein yang dihasilkan.

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar kafein (%) pada perlakuan konsentrasi pelarut etanol dan suhu maserasi.

Konsentrasi Pelarut Etanol (%)	Suhu Maserasi (°C)		
	45	60	75
70	0,51±0,01 ^e	0,66±0,01 ^{bc}	0,64±0,01 ^c
80	0,57±0,00 ^d	0,68±0,01 ^{ab}	0,56±0,01 ^d
90	0,65±0,01 ^c	0,70±0,01 ^a	0,55±0,01 ^d

Keterangan: Huruf yang berbeda dibelakang nilai rata-rata menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P<0,05$). Data merupakan rata-rata dari dua kelompok percobaan.

Ampas kopi masih mengandung senyawa kafein pada sekali penyeduhan, hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zahroh (2017) mengenai pengaruh suhu dan jumlah penyeduhan terhadap kadar kafein terlarut dalam produk teh hijau kering dengan metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT), menyatakan bahwa pada suhu 50°C, 70°C dan 100°C, terjadi penurunan kadar kafein pada sampel, hasil kafein tertinggi yaitu pada penyeduhan pertama dengan suhu 100°C dan kadar kafein terendah dalam sampel teh hijau yaitu pada penyeduhan ketiga dengan suhu 100°C. hal tersebut

membuktikan bahwa penyeduhan yang dilakukan berulang kali dapat mengakibatkan menurunnya kadar kafein yang dihasilkan.

Total Fenol

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pelarut etanol berpengaruh nyata ($P<0,05$), perlakuan suhu maserasi dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap total fenol ekstrak ampas kopi bubuk robusta. Nilai rata-rata total fenol dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata total fenol (mg GAE/100 g) pada perlakuan konsentrasi pelarut etanol dan suhu maserasi.

Konsentrasi Pelarut Etanol (%)	Suhu Maserasi (°C)		
	45	60	75
70	6449,62±54,28 ^e	10076,50±56,10 ^{ab}	9456,90±84,19 ^b
80	8984,48±112,46 ^{bc}	10107,28±17,20 ^{ab}	8003,98±9,29 ^{cd}
90	9645,03±163,37 ^{ab}	11052,83±1124,30 ^a	7385,29±106,79 ^{dc}

Keterangan: Huruf yang berbeda dibelakang nilai rata-rata menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P<0,05$). Data merupakan rata-rata dari dua kelompok percobaan.

Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pelarut etanol 90% dan suhu maserasi 60°C pada ekstrak ampas kopi bubuk robusta menghasilkan total fenol tertinggi yaitu sebesar 11052,83±1124,30 mg GAE/100g dan total fenol terendah dihasilkan pada perlakuan konsentrasi pelarut

etanol 70% dengan suhu maserasi 45°C sebesar 6449,62±54,28 mg GAE/100g.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut etanol dan suhu yang digunakan untuk mengekstrak suatu bahan maka semakin tinggi pula kadar fenol yang diperoleh, tetapi suhu yang terlalu tinggi

dapat merusak senyawa polifenol pada suatu bahan yang akan diekstrak, penelitian Ahda (2013) menyatakan bahwa konsentrasi pelarut etanol yang tinggi mampu menghasilkan ekstrak yang optimal dengan kandungan total fenol pada kulit manggis yang tinggi yaitu sebesar 35,21% b/b. Terjadinya penurunan kadar fenol kemungkinan disebabkan oleh terdegradasinya senyawa fenol yang disebabkan oleh suhu yang terlalu tinggi, sebagaimana yang dilaporkan oleh Sari *et al.* (2012) mengenai pengujian kandungan total fenolik *kappahycus alvarezzi* bahwa semakin meningkatnya suhu pada saat maserasi dapat mengakibatkan penurunan kandungan senyawa fenolik yang diperoleh. Kandungan fenolik sangat sensitif dan tidak stabil yang dapat mengakibatkan degradasi kandungan fenolik, salah satu penyebabnya yaitu temperatur (Vatai, 2009). Menurut Liyana (2005) naiknya suhu menyebabkan peningkatan kadar fenolik sampai pada suhu tertentu kemudian menurun seiring dengan meningkatnya suhu yang lebih tinggi, hal ini dapat menyebabkan dekomposisi senyawa fenolik.

Penentuan perlakuan terbaik

Perlakuan terbaik ditentukan dengan melihat nilai tertinggi dari beberapa variabel yang diamati. Perlakuan konsentrasi pelarut etanol 90% dan suhu maserasi 60°C menghasilkan ekstrak dengan nilai tertinggi yaitu rendemen sebesar 7,87±0,05%, kadar kafein sebesar 0,70±0,01% dan total fenol 11.052,83±1.124,30 mgGAE/100g. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan tersebut merupakan perlakuan terbaik sehingga dapat menghasilkan produk ekstrak ampas kopi bubuk robusta yang nantinya dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bahan tambahan alami dalam produk non pangan seperti pada produk SPA dan parfum ruangan.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

Perlakuan konsentrasi pelarut etanol, suhu maserasi dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen dan kadar kafein ekstrak ampas kopi bubuk robusta. Perlakuan konsentrasi pelarut etanol berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan suhu maserasi dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap total fenol ekstrak ampas kopi bubuk robusta.

Perlakuan terbaik untuk menghasilkan ekstrak ampas kopi bubuk robusta yaitu konsentrasi pelarut etanol 90% dan suhu maserasi 60°C dengan karakteristik rendemen ekstrak sebesar 7,87±0,05%, kadar kafein sebesar 0,70±0,01% dan total fenol 11.052,83±1.124,30 mgGAE/100g.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan untuk menghasilkan ekstrak ampas kopi bubuk robusta terbaik disarankan menggunakan konsentrasi pelarut etanol 90% dan suhu maserasi 60°C. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi jenis pelarut yang akan digunakan untuk ekstraksi dan pengaplikasian ekstrak ke produk SPA dan parfum ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahda, M. 2013. Ethanol concentration effect of mangoesten pell extract to total phenol content. *Jurnal Eksakta* 14(2): 62-70.
- Andline, A.A. 2013. Antimicrobial and Antioxidant Activities of Microwave-Assisted Extracts From Coffee Ground Residue in Chiang Rai Province, Thailand. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Antari, N.M.R.O., N.M. Wartini dan S.

- Mulyani. 2015. Pengaruh ukuran partikel dan lama ekstraksi terhadap karakteristik ekstrak warna alami buah pandan (*Pandanus tectorius*). Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri. 3(4) : 1-11.
- Anshari, M.S. 2018. Penentuan Senyawa Kafein dan Total Fenol Pada Ekstrak Ampas Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Dengan Metode Ekstraksi Microwave Assisted, Sokletasi, Dan Maserasi Serta Uji Aktifitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Diantika, F., S.M. Sutan dan R. Yulianingsih. 2014. Pengaruh lama ekstraksi dan konsentrasi pelarut etanol terhadap ekstraksi antioksidan biji kakao (*Theobroma cocoa* L). Jurnal Teknologi Pertanian. 15(3) : 159-164.
- Fitri, N. S. 2008. Pengaruh Berat dan Waktu Penyeduhan Terhadap Kadar Kafein dari Bubuk Teh. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Liyana, P. C. and F. Shahidi. 2005. Optimization of extraction of phenolic compounds from wheat using response surface methodology. Journal of Food Chemistry 93(1): 47-56.
- Mardaningsih, F., M.A.M. Andriani and Kawiji. 2012. The influence of ethanol concentration and temperature of spray dryer for chlorophyll powder characteristic of alfafa (*Medicago sativa* L) by using binder maltodekstrin. Jurnal Teknosains Pangan 1(1): 110-117.
- Mussato, S., E.M.S. Machado., S. Martins and A. Jose. Teixeira. 2011. Production, composition, and application of coffee and its industrial residues. Journal Food Bioprocess Technology. 4(5) : 661-672.
- Neungnana, R., Z. Jia., D. Xue., Y.J Bao and J. Yueming. 2008. Effects of various temperatures and pH values on the extraction yield of phenolics from litchi fruit pericarp tissue and the antioxidant activity of the extracted anthocyanins. Journal Molecular Science. 9(1) : 1333-1341.
- Piktorianika, B. 2010. Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Pelarut dan Perbandingan Bahan dengan Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia magosta* L.). Skripsi. Tidak dipublikasikan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Udayana, Denpasar.
- Sari, D. K., D. H Wardhani dan A. Prasetyaningrum. 2012. Pengujian kandungan total fenol *Kappahycus alvarezzi* dengan metode ekstraksi ultrasonic dengan variasi suhu dan waktu. Publikasi Ilmiah Universitas Diponegoro 1(3): 40-44.
- Sakanaka, S., Y. Tachibana and O. Yuki. 2005. Preparation and antioxidant properties of extracts of Japanese persimmo leaf tea (kakinoha-cha). Food chemistry. 89(4): 569-575.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Vatai, T., M. Skerget dan Z. Knez. 2009. Extraction of phenolic compounds from elder berry and different grape varieties using organic solvents and/or supercritical carbon dioxide. Journal of Food Engineering 90(2): 246-254.
- Zahroh, M. 2017. Pengaruh Dan Jumlah Penyeduhan Terhadap Kadar Kafein Terlarut Dalam Produk Teh Hijau Kering Dengan Metode KCKT (Kromatografi Cair Kinerja Tinggi). Skripsi. Tidak dipublikasikan. Fakultas Farmasi. Universitas Airlangga. Surabaya.