

Pelatihan Pembuatan Inovasi Variasi Olahan Teh Hijau, Pengujian Kandungan Flavonoid Dan Antioksidan Variasi Olahan Teh Hijau Di Desa Kaliprau

Satriyo Adhy¹, Fahmi Arifan², Azzahra Khairunnisa Alya Mas'ud³, Zakiyuddin Ahmad⁴, Muhammad Refi⁵

¹Departemen Informatika, Universitas Diponegoro

²Departemen Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Universitas Diponegoro

³Departemen Ilmu Gizi, Universitas Diponegoro, Semarang

⁴Departemen Pertanian, Universitas Diponegoro

⁵Departemen Teknik Komputer, Universitas Diponegoro

¹satriyo@live.undip.ac.id

²fahmiarifan80@gmail.com

³azzahrakam@students.undip.ac.id

⁴zakiyuddinahmad@students.undip.ac.id

⁵mrefi@students.undip.ac.id

Abstrak — Teh merupakan salah satu minuman fungsional yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, tidak terkecuali masyarakat Desa Kaliprau. Inovasi mengenai variasi olahan produk teh hijau dapat digunakan untuk meningkatkan konsumsi teh hijau yang baik bagi tubuh dan juga sebagai sumber penghasilan bagi masyarakat sekitar Desa Kaliprau. Kegiatan ini dilakukan dengan memanfaatkan penggunaan jahe (*Zingiber officinale*), kayu manis (*Cinnamomum verum*), dan serai (*Cymbopogon ciratus*). Dengan latar belakang tersebut, dilakukanlah program mengenai inovasi terhadap variasi teh hijau, yang kemudian dilakukan pengujian kandungan total flavonoid dan antioksidan pada inovasi variasi teh hijau tersebut sehingga dapat berfungsi sebagai penghalau oksidan dalam tubuh dengan mengonsumsi teh hijau tersebut secara rutin. Metode yang dilakukan adalah penyangraian daun teh kering dengan jahe, kayu manis dan serai, serta pengujian flavonoid dan antioksidan menggunakan metode spektrofotometri dan DPPH. Setelah mengetahui formula dan hasil uji, kemudian dilakukan presentasi kepada Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) dan warga Desa Kaliprau yang mendapat respon positif. Begitupun dengan hasil uji, menunjukkan nilai total flavonoid dan antioksidan terendah pada olahan teh hijau kayu manis manis (11,21%; 36,91%) dan tertinggi pada olahan teh hijau jahe (13,21%; 48,59%).

Kata kunci — teh hijau, teh hijau jahe, teh hijau kayu manis, teh hijau serai, uji antioksidan, uji flavonoid

I. PENDAHULUAN

Desa Kaliprau merupakan salah satu desa yang terletak dipesisir Kabupaten Pemalang dan termasuk bagian dari kecamatan Ulujami. Bunga melati, jahe, kayu manis, dan serai merupakan salah satu produk yang dihasilkan dari Desa Kaliprau. Produk melati dan rempah-rempah sebagai penghasilan utama dari masyarakat Desa Kaliprau, belum banyak dikembangkan. Permasalahan yang dihadapi masyarakat desa Kaliprau adalah belum adanya pemanfaatan bunga melati dan rempah-rempah untuk berbagai produk olahan.

Teh adalah minuman yang dihasilkan pucuk daun teh (*Camellia sinensis*). Menurut data dari *Head of Reasearcher Brand Research Indonesia*, teh merupakan salah satu minuman paling populer di dunia. Indonesia merupakan penghasil teh terbesar keenam di dunia dengan tingkat konsumsi teh 0,8kg/kapita/tahun. Teh telah menjadi salah

salah satu minuman fungsional yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Asia. Teh merupakan minuman fungsional karena adanya kandungan senyawa biokatif pada teh, yang berfungsi sebagai antioksidan bagi tubuh.^[1,2]

Secara umum, teh digolongkan menjadi dua yakni tanpa fermentasi dan dengan fermentasi. Teh hijau merupakan teh tanpa fermentasi yang menyebabkan kandungan katekin tidak dioksidasi oleh polifenol oksidase. Masyarakat umumnya beranggapan bahwa teh hijau lebih baik dikonsumsi daripada teh hitam. Hal ini terkait ketersediaan dan kemampuan senyawa antioksidan pada kedua teh tersebut. Perbedaan inilah yang menjadi pertimbangan masyarakat dalam memilih konsumsi jenis teh. Teh hijau yang tidak mengalami fermentasi memiliki rasa lebih pahit, aroma yang tidak terlalu harum dibanding teh hitam, selain dari segi rasa teh hijau lebih unggul dalam aktivitas antioksidan dibandingkan teh hitam. Menurut Daniells (2008), teh hijau

mengandung 30-40% polifenol sedangkan teh hitam hanya mengandung 3-10% polifenol.^[3]

Mengingat tingginya tingkat konsumsi teh pada masyarakat Indonesia, hal inilah yang mendorong untuk melakukan inovasi dan variasi pada olahan teh hijau melati. Dipilihnya varian teh hijau sebagai dasar melakukan inovasi dan variasi karena teh hijau kaya akan antioksidan dan baik bagi tubuh. Masyarakat di Desa Kaliprau sendiri memiliki kebiasaan mengonsumsi teh setiap harinya. Varian teh yang dikonsumsi umumnya adalah teh hitam. Berangkat dari kebiasaan masyarakat Desa Kaliprau yang memiliki kegemaran dalam mengonsumsi teh, maka peneliti ingin melakukan inovasi terkait variasi teh hijau. Teh hijau yang memiliki segudang manfaat bagi tubuh namun dalam konsumsinya masih jarang dan kurang dilirik, karena rasanya yang kurang sedap untuk dikonsumsi.

Flavonoid adalah kelompok dengan berat molekul berbasis inti 2-fenil-kromon yang merupakan biosintesis turunan asam asetat/fenilalanin dengan jalur asam shikimat. Ada beberapa subkelas flavonoid: flavonols, flavonon, flavon, isoflavon, anthocyanidins dan flavonol. Pembagian subkelas ini berdasarkan sifat dan struktural. Flavonoid asal katekin ditemukan pada teh hijau, teh hitam dan anggur merah.^[4]

Antioksidan sendiri bekerja menangkap radikal bebas, inaktivasi peroksida dan spesies oksigen reaktif lainnya. Antioksidan dibedakan menjadi dua menurut mekanismenya, yaitu primer dan sekunder. Antioksidan primer menunjukkan reaksi langsung dalam penangkapan radikal bebas dalam konsentrasi rendah, dan dapat menjadi pro-oksidan apabila dalam konsentrasi yang tinggi, jenis antioksidan primer antara lain vitamin E dan flavonoid. Sedangkan, antioksidan sekunder bekerja tanpa menangkap radikal bebas, seperti agen pereduksi dan penangkap oksigen, agen pengkelat, dan deaktivasi oksigen singlet. Manfaat antioksidan primer, khususnya flavonoid adalah sebagai antioksidan dan melindungi tubuh dari terjadinya ROS (*Reactive Oxygen Species*) dalam tubuh. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan inovasi terkait variasi teh hijau dan untuk mengetahui nilai total dari kandungan senyawa flavonoid dan aktivitas antioksidan pada tiga macam varian teh hijau.^[4]

Senyawa antioksidan juga dapat ditemukan dari berbagai rempah-rempah yang ada di Indonesia. Rempah-rempah yang banyak dijumpai seperti jahe, serai, dan lengkuas merupakan sumber antioksidan.^[17] Penambahan rempah-rempah pada olahan teh hijau diharapkan mampu menambahkan kadar antioksidan yang terkandung

dalam teh hijau. Selain menambahkan antioksidan, penambahan bahan rempah-rempah pada olahan teh hijau dapat menambahkan rasa menyegarkan dan aroma khas.

Berdasarkan permasalahan, data, teori, dan potensi Desa Kaliprau, tim kuliah kerja nyata pengabdian pemberdayaan masyarakat (KKN PPM) Universitas Diponegoro tahun 2019 memberikan solusi yaitu melakukan kegiatan pengabdian dan pelatihan mengenai pemanfaatan bunga melati dan rempah-rempah untuk inovasi dalam diversifikasi varian teh hijau. KKN PPM Universitas Diponegoro 2019 bertujuan meningkatkan perekonomian masyarakat Desa Kaliprau, Pemalang serta masyarakat dapat mandiri dalam memproduksi olahan teh hijau dengan berbagai varian. Produk olahan teh hijau dan penambahan melati dan rempah-rempah diharapkan dapat menjadi produk khas dan sebagai ikon Desa Kaliprau.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini berupa; metode pembuatan, pengujian teh dan demonstrasi mengenai cara pembuatan teh kepada masyarakat, pegawai balai desa, dan UMKM di Desa Kaliprau.

A. Cara pembuatan inovasi variasi teh hijau

1) Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan variasi teh hijau adalah :

- Teh hijau
- Bubuk kayu manis
- Bubuk serai
- Bubuk jahe
- Kantong teh celup

2) Proses pembuatan

Proses pembuatan variasi teh hijau adalah sebagai berikut:

- Siapkan teh hijau sebanyak 50gram.
- Masukkan tambahan variasi bahan (sebanyak 2 sendok teh) pada masing-masing varian, dan diamkan selama 1 hari 1 malam.
- Teh disangrai menggunakan api kecil
- Bahan diaduk hingga tercampur merata dan mengeluarkan aroma yang khas sesuai bahan
- Angkat dan dinginkan selama 30 menit dalam suhu ruang
- Kemas dalam kantong teh, dan masukkan dalam box karton kemasan teh.

B. Cara pengujian flavonoid varian teh hijau

Penentuan kadar flavonoid total dilakukan menggunakan metode spektrofotometri. Sebanyak 5000 µg/ml dicampur dengan 1,5ml etanol 96%; 0,1 ml aluminium klorida 10%; 0,1 ml natrium asetat 1 m dan 2,8 ml air destilasi. Setelah diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit, absorbansi diukur dari campuran reaksi pada gelombang 428 nm dengan spektrofotometri. Pengujian dilakukan dengan cara duplo.

C. Cara pengujian aktivitas antioksidan varian teh hijau

Pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH. Sebanyak 1ml seduhan teh dengan konsentrasi 1 µg/ml, 5 µg/ml, 10 µg/ml, 15 µg/ml dan 20 µg/ml ditambahkan kedalam 2ml DPPH. Campuran tersebut kemudian dikocok dan diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit di tempat gelap. Larutan tersebut kemudian diukur absorbansinya pada λmaks 514nm. Pengujian sampel dilakukan dengan cara duplo. Perlakuan yang sama juga dilakukan pada sampel blanko yang terdiri dari 2ml DPPH dan 1ml etanol. Data hasil absorbansi dianalisis dengan presentase aktivitas antioksidan dengan persamaan:

$$\% \text{antioksidan} = \frac{(A \text{ blanko} - A \text{ sampel})}{A \text{ blanko}} \times 100\%$$

A = nilai absorbansi

D. Demonstrasi cara pembuatan teh ke UMKM Desa Kaliprau

Demonstrasi mengenai cara pembuatan dan pengolahan inovasi variasi teh hijau dilakukan melalui forum diskusi terbuka dengan jajaran pegawai kantor, peserta UMKM dan masyarakat desa yang hadir di aula kantor Desa Kaliprau. Metode demonstrasi yang dilakukan adalah diskusi terbuka dan tanya jawab dengan menggunakan media *power point*, video, gambar. Teknis pelaksanaan demonstrasi adalah dengan menjelaskan perlu adanya inovasi mengenai produk olahan teh, khasiat dan manfaat bahan tambahan variasi teh, cara pembuatan produk olahan variasi teh disertai video tutorial cara pembuatan teh.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengujian dan pemaparan hasil uji serta demonstrasi pembuatan inovasi varian teh hijau pada UMKM di Desa Kaliprau diterima dan disambut baik oleh peserta UMKM beserta warga sekitar di Desa Kaliprau.

A. Pengujian total flavonoid

Pengukuran total flavonoid pada varian teh hijau menggunakan metode spektrofotometri. Dalam pengujiaannya, larutan teh ditambahkan dengan larutan AlCl₃ yang kemudian membentuk ikatan kompleks dengan gugus hidroksil dari senyawa flavonoid. Adanya perubahan ini kemudian diidentifikasi melalui absorbansi pada daerah sinar tampak melalui alat spektrofotometer. Semakin banyak kandungan senyawa flavonoid dalam suatu ekstrak maka warna kuning yang dihasilkan akan semakin pekat. Namun, pengujian menggunakan larutan AlCl₃ juga memiliki kekurangan, yaitu dapat mengkomplekskan beberapa komponen flavonoid lain, seperti flavon (krisin, apigenin dan luteolin) dan flavonol (kuersetin, mirisetin, morin dan rutin) tetapi tidak dapat mengkomplekskan golongan flavonon dan flavonol.^[5]

Tabel 1. Hasil uji kandungan total flavonoid

Jenis varian teh hijau	Total flavonoid		
	Uji 1	Uji 2	Rerata uji
Teh hijau kayu manis	11,17	11,25	11,21
Teh hijau serai	12,60	12,58	12,59
Teh hijau jahe	13,22	13,20	13,21

Sumber: Data primer hasil uji flavonoid

Berdasarkan hasil uji kandungan flavonoid pada tabel 1, dapat dilihat bahwa total flavonoid pada teh hijau varian kayu manis lebih rendah dibanding varian serai dan jahe. Dengan adanya perbedaan nilai total flavonoid terendah pada teh hijau varian kayu manis (11,21%) dan tertinggi pada teh hijau dengan varian jahe (13,21%). Adanya perbedaan kandungan total flavonoid pada teh hijau dengan varian kayu manis, serai dan jahe dipengaruhi oleh cara pengolahan teh tersebut. Adanya proses fermentasi pada teh dapat menurunkan nilai kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan pada teh.^[6]

Adanya perbedaan pada kandungan flavonoid selain disebabkan oleh cara pengolahan, juga disebabkan oleh perbedaan tempat tumbuh dan faktor lingkungan seperti komposisi tanah, curah hujan, dan radiasi sinar ultra violet. Cara pengolahan termasuk cara dan lama penyeduhan teh, semakin tingginya suhu dan lama penyeduhan dapat meningkatkan total flavonoid pada teh karena semakin meningkatnya energi kinetik dan difusi sehingga menyebabkan proses ekstraksi berjalan lebih cepat. Selain faktor lingkungan dan tempat tumbuh, pelarut yang digunakan dalam pengujian merupakan salah satu faktor penting dalam mengekstraksi kandungan flavonoid. Oleh karena itu, metanol dan air yang bersifat lebih

polar mampu mengekstraksi komponen flavonoid lebih baik daripada etanol.^[7-9]

B. Pengujian aktivitas antioksidan

Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Suatu senyawa dikatakan memiliki antioksidan apabila mampu mendonorkan atom hidrogen, ditandai dengan semakin hilangnya warna ungu. Hal inilah yang menjadi prinsip dalam pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Pemilihan penggunaan metode dpph dikarenakan memiliki prosedur yang mudah dan cepat untuk mengevaluasi aktivitas penangkapan radikal dari antioksidan non-enzimatis. Prinsip pengujian dpph adalah dengan transfer elektron dan atom hidrogen antara antioksidan dan radikal DPPH, sehingga DPPH akan tereduksi dan terjadi perubahan warna dari ungu menjadi kuning.^[10-12]

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antioksidan

Jenis varian teh hijau	Total aktivitas antioksidan		
	Uji 1	Uji 2	Rerata uji
Teh hijau kayu manis	36,79	37,04	36,91
Teh hijau serai	43,50	43,55	43,57
Teh hijau jahe	48,62	48,57	48,59

Sumber: *Data primer hasil uji aktivitas antioksidan*

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 2, dapat diketahui bahwa aktivitas antioksidan teh hijau dengan perpaduan kayu manis lebih rendah dibandingkan dengan teh hijau perpaduan serai dan jahe. Dengan nilai aktivitas antioksidan terendah (36,91%) pada teh kayu manis dan nilai aktivitas antioksidan tertinggi pada teh hijau jahe (48,59%). Hal ini dapat disebabkan perbedaan jumlah komponen-komponen yang memiliki aktivitas antioksidan yang berbeda. Selain perbedaan jumlah komponen antioksidan, kandungan antioksidan juga dapat dipengaruhi oleh kombinasi aktivitas antioksidan dalam teh tersebut. Aktivitas antioksidan yang dapat mempengaruhi kandungan antioksidan teh antara lain, kombinasi asam fenol dan polifenol dalam teh yang relatif berbeda-beda.^[3]

Perbedaan aktivitas antioksidan pada teh hijau dengan varian kayu manis, serai dan jahe disebabkan oleh proses pengolahan teh yang berbeda, yaitu lama, suhu dan teknik penyangraian teh. Perbedaan aktivitas antioksidan pada teh hijau dengan varian kayu manis, serai dan jahe juga dipengaruhi oleh kadar total dari fenol dan flavonoid. Senyawa fenol dan flavonoid memiliki hubungan yang searah dengan aktivitas antioksidan, sehingga semakin tinggi kadarnya maka semakin tinggi antioksidannya. Hal ini

sesuai dengan kandungan total flavonoid pada teh hijau dengan varian kayu manis yang juga lebih rendah dibanding dengan varian serai dan jahe.^[13]

Namun demikian, aktivitas antioksidan tidak hanya dikaitkan dengan total kadar senyawa fenol dan flavonoid. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor lain, seperti komponen aktif pada tanaman, kondisi penelitian dan metode yang digunakan dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan. Komponen aktif pada tanaman yang ikut berkontribusi seperti alkaloid, terpenoid, senyawa fenolik, dan komponen sulfur organik lain.^[14-16]

C. Demonstrasi pembuatan varian teh hijau pada UMKM Desa Kaliprau

Demonstrasi terkait pembuatan inovasi varian teh hijau disambut baik oleh peserta UMKM dan warga disekitar Desa Kaliprau. Antusiasme warga terlihat sejak tim pengabdian melakukan pemaparan materi mengenai hasil uji dan teknik pengolahan variasi teh hijau yang dilakukan di kantor balai Desa Kaliprau, dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1 Produk olahan variasi teh hijau

Produk teh hijau dikemas dalam box dan berbentuk teh celup memberikan ketertarikan terhadap konsumen. Box warna coklat untuk varian kayu manis, warna biru untuk varian jahe, dan warna hijau untuk varian serai. Teh dikemas dalam bentuk celup untuk memudahkan dalam menyeduh teh. Produk teh hijau dengan berbagai varian ini diharapkan menjadi produk khas Desa Kaliprau, dan nantinya dapat bersaing dipasar dengan produk olahan teh yang lain.



Gambar 2 Kegiatan sosialisasi dan pelatihan teh hijau di Balai Desa Kaliprau

Pada gambar 2, peserta pegawai Desa Kaliprau, UMKM serta masyarakat yang hadir pun turut antusias memberikan timbal balik kepada pemateri melalui sesi tanya jawab yang disediakan oleh pemateri. Berdasarkan hasil demonstrasi tersebut, peserta UMKM bersemangat dan ingin melaksanakan inovasi terkait inovasi variasi olahan teh hijau untuk digunakan sebagai produk olahan dan komoditi dagang UMKM Desa Kaliprau. Selain itu, peserta UMKM Desa Kaliprau pun ingin mematenkan dan mengurus ijin edar terkait hasil inovasi tersebut, sehingga memiliki nilai dagang dan aman untuk diperjualbelikan.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Program pengabdian masyarakat yang dilaksanakan berjalan sukses dan berhasil diterapkan oleh peserta UMKM Desa Kaliprau. Selain itu, pihak UMKM Desa Kaliprau sedang melakukan pengurusan ijin edar terkait inovasi variasi olahan teh hijau.

Berdasarkan hasil uji coba pada teh hijau dengan varian kayu manis, serai dan jahe menunjukkan hasil total flavonoid dan aktivitas antioksidan, sebagai berikut: total flavonoid dan aktivitas antioksidan terendah pada teh hijau varian kayu manis (11,21%; 36,91%) dan tertinggi pada teh hijau varian jahe (13,21%; 48,59%). Dalam penelitian ini, aktivitas antioksidan berbanding lurus dengan total flavonoid pada teh hijau uji coba teh varian kayu manis, serai dan jahe. Semakin banyaknya total flavonoid, maka aktivitas antioksidan teh semakin tinggi.

B. Saran

Penelitian ini hanya menggunakan uji total kandungan flavonoid sehingga untuk kedepannya diharapkan ada pengujian flavonoid lebih mendetail, terkait senyawa bioaktif teh. Dan penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar penelitian selanjutnya tentang uji kandungan bioaktif dan antioksidan pada teh hijau

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada tim KKN PPM Universitas Diponegoro 2019 yang telah membantu dalam melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat. Laboratorium USM Semarang sebagai lembaga yang membantu dalam pelaksanaan uji laboratorium dan tim pelaksana kegiatan pengabdian masyarakat. Terima kasih kepada Kepala Desa Kaliprau, Kecamatan Ulujami, Kabupaten Pemalang beserta jajaran pegawai, UMKM Desa Kaliprau, dan peran serta

masyarakat Desa Kaliprau yang turut mendukung keberjalanan pelaksanaan program kegiatan pengabdian masyarakat.

REFERENSI

- [1] Machmud, I. 2006. *Cerita tentang teh di Indonesia: Peluang terbuka luas*. [Online] Tersedia <http://www.rsi.sg/indonesia/ruangbisnis.html>
- [2] Bambang K. 2008. *Prospek teh sebagai minuman fungsional*. [Online] Tersedia <http://www.scribd.com>
- [3] Septianingrum ER, Faradila HRF, Ekafitri R, Murtini S, dan Perwatasari DD. *Kadar fenol dan aktivitas antioksidan pada teh hijau dan teh hitam komersial*. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor. 2009
- [4] Arifin, B., Ibrahim, S. *Struktur, bioaktivitas dan antioksidan flavonoid*. Jurnal Zarah;6(1):hal21-29. 2018
- [5] Widyastuti, N. *Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode cuprac, DPPH, dan frap serta korelasinya dengan fenol, flavonoid pada enam tanaman*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Institut Pertanian Bogor. 2010:Hal1-31
- [6] Karori, SM., Wachira F.N., Wanyoko, J.K., dan Ngure R.M. *Antioxidant capacity of different type of tea products*. African Journal of Biotechnology;6:hal 2287-2296. 2007
- [7] Margareta, S., Handayani, S.D., Indraswati, N., dan Hindarso, H. *Ekstraksi senyawa phenolic Pandanus Amarylifolioid Roxb sebagai antioksidan alami*. Widya Teknik. 2011;10(1): hal 21-30.
- [8] Rachmachandra, Y.L., Ashajyothei, C., dan Rai, S.P. *Antioxidant activity of Alstonia scholaris extracts containing flavonoid and phenolic compounds*. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2012;4(3): hal 424-426.
- [9] Borges, L., Alves, S., Sampaio, B., Conceicao, E., Bara, M., dan Paula, J. *Environmental factors affecting the concentration of phenolic compounds in Myrcia tomentosa leaves*. Brazilian Journal of Phramacognosy. 2013;23(2): hal 230-238.
- [10] Khoddami A., Wilkes, M.A., dan Roberts, T.H. *The chemistry behind antioxidant capacity assays*. Jorunal of Agricultural and Food Chemistry. 2005;53: hal 1841-1856
- [11] Iqbal, E., Salim, K.A., dan Lim L.B.L. *Phytochemical screening, total phenolics and antioxidant activities of bark and leaf extracts of Goniothalamus velutinus (Airy shaw) from Brunei Darussalam*. Journal of King Saud University-Science. 2015;27(3): hal 224-232.
- [12] Liang, N., Kitts, D.D. *Antioxidant property of coffe components: assessment of methods that define mechanisms of action*. Molecules. 2013;18(2):hal 2328-2375

- [13] Ghasemzadeh, A., Ghasemzadeh N. Flavonoids and phenolic acids: Role and biochemical activity in plants and human. *Journal of Medical Plants Research*. 2011;5(31): hal 6697-6703
- [14] El Gengaihi, S., Ella, F., Emad, M., Shalaby, E dan Doha, H. Food processing and technology antioxidant activity of phenolic compounds from different grape wastes. *Journal of Food Processing and Technology*. 2014;5(2): hal 1-5
- [15] Antony, M., Menon, D., James, J., Dev, L., Arun, K dan Thankamani, V. Phytochemical analysis and antioxidant activity of *Alstonia scholaris*. *Pharmacognosy Journal*. 2011; 3(26): hal 13-18
- [16] Al-Jaber, N., Awaad, A., dan Moses, J. Review on some antioxidant activity, total phenolic and total flavonoid content of different part of Drumstic tree (*Moringa oleifera Lam.*). *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 2015;7(4): hal 1423-1428
- [17] Nirmala, A.S. Berbagai tanaman rempah sebagai sumber antioksidan alami. *Journal of Islamic Science and Technology*. 2016; 2(2): hal 203-212