

KARAKTERISTIK EKSTRAK *BASE GENEP* BALI PADA PERLAKUAN SUHU DAN WAKTU EKSTRAKSI

Characteristics of "Base Genep" Extracts on Treatment Temperature and Extraction Time

Ni Luh Putu Ravi Cakswindryandani, Luh Putu Wrsiati*, dan Lutfi Suhendra

Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

Diterima 13 Januari 2020 / Disetujui 27 Januari 2020

ABSTRACT

"Base Genep" is a Balinese spice that is usually served for all Balinese dishes and is usually served in a wet form. "Base Genep" or "Genep" seasoning must be used until finished because it is made from fresh ingredients that has a short shelf life. "Base Genep" is composed of turmeric, ginger, kencur, galangal, onion, garlic, pepper, coriander, candlenut, nutmeg, chili, shrimp paste, and salt. The content of bioactive compounds derived from the ingredients used makes "base genep" susceptible to oxidation processes that result in decreased quality and shelf life of base genep. This must be prevented by applying technologies such as extraction to increase the weakness of seasonings in the wet form. This study aims to know the effect of temperature and extraction time and determine the best treatment produce "base genep" extract. Extraction process using maceration method with ethanol solvent with temperature treatment and extraction time consisting of a temperature of 30°C, 40°C, 50°C, 60°C and time for 2, 3, and 4 hours. The results showed that the temperature and extraction time affected the characteristics of "base genep". The higher the temperature and extraction time until the optimal conditions can increase yield, antioxidant activity, and total phenol extract "genep" seasoning. The results of the research showed a temperature of 50°C for 4 hours was able to produce the characteristics of the best "genep" seasoning extract with a yield value of 25.392%, IC_{50} of 280.675 ppm, and a total phenol of 1177.97 mg/100 g.

Keywords : base genep, extraction, time extraction, temperature.

PENDAHULUAN

Bali selain dikenal dengan pariwisatanya juga dikenal dengan olahan rempah-rempahnya menjadi aneka bumbu. Bumbu di masyarakat Bali dikenal dengan istilah *base*. Bumbu genep atau lebih dikenal dengan sebutan *base genep* merupakan salah satu bumbu tradisional Bali yang memiliki citarasa yang khas. *Base genep* merupakan bumbu dasar pada kuliner tradisional khas Bali. Pembuatan *base genep* menggunakan bahan-bahan diantaranya cabai besar, cabai kecil, bawang merah, bawang putih, kunyit, jahe, kencur, kemiri, pala, lengkuas, dan merica (Pramana, 2015). Bahan untuk pembuatan *base genep* memiliki manfaat yang banyak karena mengandung senyawa bioaktif yang tinggi dan berfungsi sebagai antioksidan

dan antimikroba. Bahan-bahan pembuatan *base genep* terdiri dari berbagai senyawa bioaktif diantaranya kurkumin, eugenol, dan zat bioaktif lainnya. *Base genep* dibuat dengan proses yang membutuhkan waktu dan tenaga yang lama. *Base genep* yang beredar di pasaran biasanya dalam bentuk basah. Bumbu yang dibuat harus dipergunakan semua hingga habis karena *base genep* tersusun atas bahan-bahan mentah yang mudah rusak.

Kerusakan ini dapat disebabkan oleh faktor lingkungan ataupun sifat alami bahan penyusun *base genep* tersebut sehingga tidak praktis dan tidak tahan lama. Selain itu sulitnya dalam penanganan, resiko kehilangan flavor yang tinggi, umur simpan yang singkat, serta rasa dari *base genep* yang dapat berubah akibat kandungan minyak yang ada karena teroksidasi

*Korespondensi Penulis:

Email: wrasiati@unud.ac.id

membuat perlu adanya suatu teknologi yang mampu mengurangi resiko tersebut. Ekstraksi mampu menghasilkan produk dengan umur simpan lebih panjang dan melindungi kandungan yang bermanfaat dalam produk.

Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai cara. Ekstraksi pada komponen yang kaya akan senyawa bioaktif dilakukan dengan metode maserasi. Assagaf *et al.* (2012) menyebutkan bahwa metode maserasi oleoresin berfungsi untuk mencari flavor dan bioaktif lainnya. Waktu dan suhu ekstraksi dapat pula diatur sehingga tidak banyak komponen volatil yang menguap. Proses ekstraksi dapat dipengaruhi oleh pelarut yang digunakan, suhu, serta waktu ekstraksi. Pemilihan jenis pelarut sangat menentukan senyawa apa saja yang akan terekstrak. Semakin lama waktu maserasi maka semakin banyak zat yang terlarut (Kawiji *et al.*, 2015). Sedangkan menurut Retno *et al.* (2010) suhu maserasi yang semakin meningkat mampu meningkatkan daya larut bahan yang diekstrak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu ekstraksi serta menentukan perlakuan yang menghasilkan karakteristik ekstrak *base genep* terbaik. Berdasarkan hal tersebut di atas perlu dilakukannya penelitian mengenai ekstraksi *base genep* dengan mengkaji suhu dan waktu maserasi yang diharapkan kedepannya *base genep* khas Bali menjadi salah satu produk lokal yang populer di masyarakat.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan baku untuk proses pembuatan produk dan bahan kimia. Bahan baku untuk proses pembuatan produk diantaranya kunyit, jahe, lengkuas, kencur, bawang merah, bawang putih, cabai merah, ketumbar, pala, kemiri, merica, garam dan terasi yang dapat diperoleh dari pasar tradisional Badung. Sedangkan bahan kimia antara lain pelarut etanol teknis 96% (Brataco), metanol pa (Merck), etanol pa

(Merck), *Folin-cioccalteu* Phenol (Merck), Na_2CO_3 , dan akuadest yang dapat diperoleh di Bratachem.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain blender, gelas ukur, labu ukur, *beaker glass* (Pyrex), erlenmayer, ayakan 60 mesh, kertas saring kasar, kertas saring Whatman No. 42, pipet volume, timbangan analitik (SHIMADZU), pipet tetes, *rotary evaporator* (Janke dan Kunkel RV 06 – ML), spektrofotometer (Turner SP - 870), vortex (Barnsteaad Thermolyne Maxi Mix II) *Centrifuge* (EC HN-S II 0-9000 rpm), *Vortex* (Thermolyne), Oven (Blue M), dan Inkubator (Memmert, model 500).

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial dengan 2 faktor yaitu suhu dan waktu ekstraksi. Faktor pertama suhu ekstraksi terdiri dari 4 taraf yaitu S1 (30°), S2 (40°), S3 (50°), dan S4 (60°C). Faktor kedua waktu ekstraksi terdiri dari 3 taraf yaitu W1 (2 jam), W2 (3 jam), dan W3 (4 jam). Dari kedua faktor tersebut diperoleh 12 kombinasi perlakuan yang masing-masing dikelompokkan menjadi 2 kelompok berdasarkan waktu pelaksanaan sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan cara analisis terhadap karakteristik ekstrak *base genep* yang terdiri dari aktivitas antioksidan, total fenol, dan rendemen. Hasil analisis kemudian digunakan sebagai acuan penentuan perlakuan terbaik.

Penelitian ini diawali dengan pembuatan bubuk *base genep* dengan menggunakan bahan diantaranya 150 g lengkuas, 150 g kunyit, 150 g jahe, 150 g kencur, 75 g bawang merah, 75 g bawang putih, 100 g cabai merah, pala, merica, ketumbar, dan 3 buah kemiri dengan berat 100 g, 50 g terasi, dan 50 g garam. Seluruh bahan dicampur dan dihaluskan sesuai dengan tata cara pembuatan *base genep* pada IDN Times (Nathania, 2017). Bahan yang telah halus dikeringkan pada suhu $60^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ selama 12 jam hingga kering (Kusumah, 2017). Setelah itu

base genep yang telah kering dihancurkan dengan blender dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh sehingga diperoleh bubuk *base genep*. *Base genep* kemudian diekstrak dengan etanol 96% secara maserasi dengan perlakuan suhu dan waktu. Sampel yang berupa bubuk *base genep* ditimbang sebanyak 50 g dan dimasukkan ke dalam erlenmayer. Sampel ditambahkan etanol 96% sebagai pelarut sehingga diperoleh perbandingan bahan dan pelarut 1:5 dan dilakukan pengadukan setiap 2 jam selama 2 menit. Larutan kemudian disaring dengan kertas saring biasa dan dilanjutkan dengan menyaring menggunakan kertas saring Whatman No.42 untuk menyaring ampas yang lebih halus. Filtrat yang diperoleh diuapkan untuk menghilangkan sisa pelarut dengan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C tekanan 100 mBar. Proses evaporasi dilakukan sampai tidak ada pelarut yang menetes.

Variabel yang Diamati

Ekstrak yang diperoleh kemudian dilanjutkan dengan tahap analisis yang terdiri dari :
Total Fenol

Analisis total fenol menurut Sakanaka *et al.* (2005) pada suatu bahan menggunakan pereaksi *Follin-ciocalteu phenol* dengan cara menimbang 0,1 g sampel yang dilarutkan dalam 5 ml metanol 80%. Sampel kemudian ditambahkan pereaksi *Follin-ciocalteu* sebanyak 0,4 ml dan Na_2CO_3 5% sebanyak 4,2 ml. Selanjutnya sampel divortex selama 5 menit dengan kecepatan 400 rpm dan dibaca absorbansinya dengan panjang gelombang 760 nm.

Aktivitas Antioksidan

Pengujian nilai IC_{50} (aktivitas antioksidan) menggunakan metode DPPH menurut Yun (2001). Sampel ekstrak diambil sebanyak 0,1 g diencerkan dengan metanol sampai volumenya menjadi 100 ml. Diambil DPPH sebanyak

0,004 g, untuk membuat larutan DPPH dan diencerkan dengan metanol sampai volumenya menjadi 100 ml. Sampel yang telah diencerkan diambil 0,1 ml dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan 0,4 ml metanol. Kemudian ditambahkan larutan DPPH sebanyak 3,5 ml. Tabung reaksi divortex dan dibiarkan diudara terbuka selama 20 menit, kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

Rendemen

Analisis rendemen ekstrak dilakukan dengan metode Sudarmadji *et al.* (1997) yang merupakan hasil bagi dari berat produk (*absolute*) yang dihasilkan dibagi dengan berat bahan baku dikali 100 %.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan bantuan *software* Minitab17. Apabila ditemukan pengaruh yang nyata ataupun sangat nyata dari perlakuan terhadap variabel yang diamati maka analisis dilanjutkan dengan analisis Tukey. Penentuan perlakuan terbaik didasari pada hasil analisis yang mengarah pada satu perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Fenol

Berdasarkan hasil analisis keragaman diperoleh bahwa suhu, waktu maserasi, dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata ($p \leq 0,01$) terhadap nilai total fenol ekstrak *base genep*. Nilai rata-rata dari total fenol disajikan dalam Tabel 1.

Nilai total fenol tertinggi dihasilkan dari perlakuan suhu 50°C dengan ekstraksi selama 4jam sebesar 1177,97 mg/100 g. Nilai total fenol terendah terdapat pada perlakuan suhu 60°C dengan lama ekstraksi 2 jam.

Tabel 1. Nilai rata-rata total fenol ekstrak *base genep* (mg GAE/100 g)

Suhu Maserasi (°C)	Waktu Maserasi (jam)		
	2	3	4
30	829,50±0,34 h	885,93±16,01 f	982,64±4,19 d
40	970,26±0,68 d	1042,82±1,46 c	1107,09±1,13 b
50	1048,93±6,66 c	1096,80±8,27 b	1177,97±5,83 a
60	765,58±5,24 i	856,16±0,571 g	917,19±7,41 e

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p \leq 0,01$).

Peningkatan suhu hingga suhu 50°C mampu meningkatkan total fenol namun terjadi penurunan total fenol saat suhu 60°C. Suhu yang tinggi dan waktu ekstraksi yang panjang hingga kondisi optimum menyebabkan kontak antara bahan dan pelarut semakin lama sehingga ekstraksi berjalan sempurna dikarenakan pecahnya dinding sel bahan sehingga senyawa terutama total fenol dapat larut dalam pelarut yang digunakan. Namun suhu yang tinggi mampu menyebabkan senyawa total fenol terdekomposisi menjadi bentuk lain karena tidak tahan akan suhu tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Husni *et al.* (2015) yang melakukan ekstraksi pada *Padina sp.* perlakuan terbaik yang menghasilkan total fenol sebesar 0,35 mg PGE/mg serta aktivitas antioksidan terbaik yaitu perlakuan suhu 50°C selama 4 jam. Penelitian yang dilakukan oleh Ningrum *et al.* (2017) yang menyebutkan bahwa suhu dan waktu ekstraksi berpengaruh nyata terhadap total fenol rumput laut merah.

Meningkatnya suhu dan waktu ekstraksi menyebabkan proses difusi berjalan sempurna. Semakin lama waktu maserasi dan meningkatnya suhu maka kadar total fenol semakin meningkat. Meningkatnya suhu mampu meningkatkan kelarutan fenol dalam pelarut semakin besar dikarenakan proses difusi meningkat hingga titik jenuhnya. Menurut Amelinda *et al.* (2018) semakin lama waktu ekstraksi maka semakin banyak senyawa fenol yang larut hingga sampai titik tertentu. Pernyataan ini didukung dengan penelitian Kemit *et al.* (2015) yang menyebutkan bahwa bahan yang diekstrak dalam waktu lama maka akan meningkatkan kesempatan kontak bahan dengan pelarut

hingga titik jenuh pelarut tersebut. Menurut Ibrahim *et al.* (2015) suhu ekstraksi memengaruhi total fenol suatu bahan, namun perlu diperhatikan bahwa beberapa senyawa fenol tidak tahan suhu di atas 50°C sehingga terjadi perubahan struktur dan pengurangan jumlah senyawa.

Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan hasil analisis keragaman, suhu maserasi berpengaruh sangat nyata ($p \leq 0,01$) sedangkan waktu maserasi dan interaksi antar perlakuan tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap nilai IC₅₀ ekstrak *base genep*. Nilai rata-rata IC₅₀ dari ekstrak *base genep* disajikan dalam Tabel 2.

Peningkatan suhu dari suhu 30°C sampai 40°C mampu meningkatkan nilai IC₅₀, ketika suhu 50°C terjadi penurunan nilai IC₅₀ dan meningkat kembali ketika dilakukan ekstraksi pada suhu 60°C. Nilai IC₅₀ tertinggi diperoleh dari perlakuan suhu maserasi 60°C ± 2°C dan terendah pada perlakuan suhu 50°C ± 2°C. Nilai IC₅₀ yang kecil menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi. Pada suhu maserasi 50°C nilai IC₅₀ sebesar 280,675±18,22 ppm yang artinya pada penggunaan 280,675 ppm ekstrak bumbu *genep* mampu menghambat DPPH sebesar 50%. Suhu yang tinggi menyebabkan senyawa bioaktif teroksidasi akibat adanya panas, namun suhu yang rendah menyebabkan senyawa bioaktif belum terekstrak secara sempurna. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Husni *et al.* (2014) dalam pengujian antioksidan *Padina sp.* yang memperoleh nilai IC₅₀ terbaik terletak pada perlakuan suhu 50°C selama 4 jam sebesar 37,68 ppm. Ekstrak *base*

genep memiliki aktivitas antioksidan dengan kriteria lemah berdasarkan kriteria antioksidan dalam IC₅₀ menurut Jun *et al.* (2003) yaitu < 50 ppm sangat kuat, 50 – 100 ppm kuat, 101 – 250

sedang, 251 – 500 ppm lemah, dan > 500 ppm tidak memiliki antioksidan. Nilai IC₅₀ yang kecil menunjukkan kemampuan menangkap radikal bebas yang tinggi (Amelinda *et al.*, 2018).

Tabel 2. Nilai rata-rata IC₅₀ ekstrak *base genep* (ppm)

Suhu Maserasi (°C)	Waktu Maserasi (jam)			Rata-rata
	2	3	4	
30	333,52	343,09	340,75	339,12±6,07 bc
40	357,05	376,90	425,69	386,55±81,4 ab
50	262,52	283,76	295,75	280,68±18,22c
60	437,96	450,55	504,62	464,37±89,0 a
Rata-rata	347,76±88,6 a	363,58±84,2 a	391,69±100,5 a	

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p \leq 0,01$).

Narsih dan Agato (2018) menyatakan bahwa peningkatan suhu yang lebih tinggi mampu merusak jaringan sel bahan sehingga komponen bioaktif akan keluar dari sel dan larut dalam pelarut. Peningkatan suhu ekstraksi mampu menyebabkan hilangnya senyawa pada ekstrak akibat perubahan struktur senyawa dikarenakan komponen-komponen bioaktif seperti beberapa senyawa flavonoid tidak tahan pada suhu di atas 50°C.

Suhu di atas 50°C mengakibatkan perubahan struktur senyawa atau terjadinya dekomposisi senyawa menjadi bentuk lain. Suhu yang tinggi atau dalam keadaan panas dan adanya oksigen senyawa fenol yang berperan sebagai antioksidan teroksidasi karena aktivitas enzim polifenol oksidase membentuk radikal orto-semiquinon

yang reaktif dan mampu bereaksi lebih lanjut membentuk produk berwarna coklat dan berat yang tinggi (Aisyah *et al.*, 2015). Selain itu terdapat pemutusan rantai molekul dan terjadi oksidasi yang menyebabkan gugus hidroksil teroksidasi dan terdapat penambahan molekul oksigen (Syafriada *et al.*, 2018).

Rendemen

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan waktu maserasi berpengaruh sangat nyata ($p \leq 0,01$) sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap rendemen ekstrak *base genep*. Nilai rata-rata rendemen ekstrak *base genep* dalam dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata rendemen ekstrak *base genep* (%)

Suhu Maserasi (°C)	Waktu Maserasi (jam)			Rata-rata
	2	3	4	
30	19,52	20,19	22,80	20,84±2,06 c
40	21,53	22,69	23,64	22,62±2,03 bc
50	22,39	24,79	25,74	24,30±1,59 ab
60	23,66	25,87	26,65	25,39±1,46 a
Rata-rata	21,78±2,09 b	23,39±2,34 ab	24,71±2,18 a	

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata tiap baris atau kolom menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p \leq 0,01$).

Peningkatan suhu mampu meningkatkan nilai rendemen ekstrak. Nilai rendemen tertinggi diperoleh dari perlakuan suhu 60°C yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan suhu 50°C. Nilai rendemen terendah terdapat pada perlakuan suhu 30°C. Waktu ekstraksi yang lama menyebabkan peningkatan nilai rendemen ekstrak, dimana nilai rendemen tertinggi diperoleh dari perlakuan waktu ekstraksi 4 jam dan terendah diperoleh dari waktu ekstraksi 2 jam. Waktu ekstraksi yang lama menyebabkan kontak antara bahan dan pelarut semakin lama sehingga banyak senyawa yang larut dalam pelarut yang digunakan. Suhu yang meningkat menyebabkan komponen dalam bahan larut dalam pelarut yang digunakan akibat adanya pemecahan sel karena panas. Hal ini didukung oleh Amelinda *et al.* (2018) dimana semakin lama waktu maserasi maka semakin tinggi rendemen yang dihasilkan karena waktu kontak antara sampel dengan pelarut semakin lama yang menyebabkan banyak senyawa terekstrak hingga kondisi kesetimbangan tercapai. Pernyataan ini didukung oleh penelitian dari Yuliantari *et al.* (2017) yang menyebutkan bahwa pada umumnya kelarutan zat akan meningkat seiring meningkatnya suhu serta waktu ekstraksi.

Suhu ekstraksi juga memengaruhi rendemen yang dihasilkan. Menurut Ibrahim *et al.* (2015) semakin tinggi suhu maka total padatan yang dihasilkan semakin meningkat, namun total padatan tersebut tidak semua merupakan komponen bioaktif terutama fenol sehingga rendemen tinggi yang dihasilkan kemungkinan berasal dari golongan gula. Sedangkan suhu yang rendah menyebabkan proses difusi tidak sempurna sehingga rendemen yang dihasilkan rendah. Hal ini didukung oleh pernyataan dari Sekarsari *et al.* (2019) yang menyebutkan bahwa suhu yang rendah dan waktu yang singkat menyebabkan proses difusi tidak berjalan sempurna sehingga komponen bioaktif masih tertinggal di bahan.

KESIMPULAN

1. Suhu dan waktu ekstraksi berpengaruh terhadap karakteristik ekstrak *base genep* yang terdiri dari total fenol, aktivitas antioksidan, dan rendemen. Semakin tinggi suhu dan waktu ekstraksi hingga kondisi optimum mampu menghasilkan total fenol, aktivitas antioksidan, dan rendemen yang tinggi.
2. Suhu 50°C dengan lama ekstraksi 4 jam menghasilkan produk ekstrak *base genep* terbaik dengan nilai rendemen 25,39%, IC₅₀ sebesar 280,68 ppm, dan total fenol sebesar 1177,97 mg/100 g.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada: Dr. Ir. L.P. Wrasati, MP, selaku Pembimbing I, Dr. Ir. Lutfi Suhendra, MP, selaku Pembimbing II, Koordinator Program Studi dan dosen Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana atas bimbingan dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Y., Rasdiansyah, dan Muhaimin. 2014. Pengaruh pemanasak terhadap aktivitas antioksidan pada beberapa jenis sayuran. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 6 (20) : 29 – 32.
- Amelinda, E., I. W. R. Widarta., dan L. P. T. Darmayanti. 2018. Pengaruh waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak temulawak. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 7 (4) : 165 – 174.
- Assagaf, M., P. Hastuti., C. Hidayat., dan Supriyadi. 2012. Perbandingan ekstraksi oleoresin biji pala asal Maluku Utara menggunakan metode maserasi dan gabungan distilasi maserasi. *AGRITECH* 32 (3) : 240 – 248.

- Husni, A., D. R. Putra., dan I. Y. B. Lelana. 2014. Aktivitas antioksidan *Padina sp* pada berbagai suhu dan lama pengeringan. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 9 (2) : 165 – 173.
- Ibrahim, A. M., Yunianta., dan F. H. Sriherfyna. 2015. Pengaruh suhu dan lama waktu ekstraksi terhadap sifat kimia dan fisik pada pembuatan minuman sari jahe merah dengan kombinasi penambahan madu sebagai pemanis. *Jurnal Pangan dan Agro-industri*. 3 (2) : 530 – 541.
- Jun, M. H. Y., Yu J., Fong X., Wan C. S, Yang, C. T. and Ho. 2003. Comparison of antioxidant activities of isoflavones from kudzu root (*Pueraria labata* Ohwl). *J. Food Sci*. 68: 2117–2122.
- Kawiji., L. U. Khasanah., R. Utami., dan N. T. Aryani. 2015. Ekstraksi maserasi oleoresin daun jeruk purut. *AGRITECH* 35 (2) : 178 – 184.
- Kemit, N., I W. R. Widarta., dan K. A. Nocianitri. 2016. Pengaruh jenis pelarut dan waktu maserasi terhadap kandungan senyawa flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun alpukat. *Jurnal ITEPA* 5 (2) : 130 -141.
- Narsih dan Agato. 2018. Efek kombinasi suhu dan waktu ekstraksi terhadap komponen senyawa ekstrak kulit lidah buaya. *Jurnal Galung Tropika*. 7 (1) : 75 – 87.
- Ningrum, M. P. 2017. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut Merah. Thesis. Tidak dipublikasikan. Universitas Brawijaya. Malang
- Pramana, K. G. 2015. Resep Kuliner Warisan Leluhur Bali. Pustaka Ekspresi, Bali
- Retno. 2010. Efek metagenik ekstrak metanol biji jarak. *Majalah Obat Tradisional*. 15(3) : 89 – 93.
- Sekarsari, S., I W. R. Widarta., dan A. A. G. N. A. Jambe. 2019. Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi dengan gelombang ultrasonik terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun jambu biji. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8 (3) : 267 – 277.
- Syafrida, M., S. Darmanti., dan M. Izzati. 2018. Pengaruh suhu pengeringan terhadap kadar air, kadar flavonoid, dan aktivitas antioksidan daun dan umbi rumput teki. *BIOMA* 20 (1) : 44 – 50.
- Yuliantari, N. W. A., I W. R. Widarta., dan I. D. G. M. Permana. 2017. Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan daun sirsak menggunakan ultrasonik. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*. 4 (1) : 35 – 42.