

Kandungan Senyawa Bioaktif Teh Herbal Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.)
pada Perlakuan Suhu Pengeringan dan Ukuran Partikel
*Contents of Bioactive Company Herbal Tea Leaves Kenikir (Cosmos Caudatus Kunth.) in The
Process of Drying Temperature and Particular Size*

Luh Kurnia Dwi Indriyani, Luh Putu Wrsiati*, Lutfi Suhendra

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

Diterima 07 Desember 2020 / Disetujui 12 Januari 2021

ABSTRACT

Kenikir is a plant easily found in Indonesia. Kenikir leaves contain high levels of antioxidants, phenols, flavonoids, and vitamin C that kenikir leaves can be used as tea. This study aims to determine the effect of drying temperature and particle size on the content of bioactive compound in kenikir herbal tea and to determine the right drying temperature and particle size in order to produce the best characteristics of kenikir herbal tea. This experiment used a group factorial randomized design with two factors. The first factor was drying temperature which consisted of 50 ± 2 °C, 60 ± 2 °C, and 70 ± 2 °C. The second factor was the particle size consisted of 40, 60, and 80 mesh. The variables observed in this study were total phenols, total flavonoids, vitamin C and antioxidants. The data obtained were analyzed by analysis of variation (ANOVA) and analysis with real difference test (tukey) using Minitab 16 software. The results showed that the interaction between drying temperature and particle size had a very significant effect on total phenolics, total flavonoids, total vitamin C and antioxidant activity of kenikir herbal tea. The best treatment to produce kenikir leaf herbal tea was at a drying temperature of 70 °C and a particle size of 80 mesh, with characteristics total phenol of 83.85 ± 0.12 mg GAE / g, total flavonoids of 7.25 ± 0.12 mg QAE / g, vitamin C 2.05 ± 0.27 mg / g and antioxidant activity (IC_{50}) of 157.87 ± 0.08 ppm.

Keywords : bioaktives compound ,drying temperature, kenikir herbal tea , size reduction

ABSTRAK

Kenikir merupakan tanaman mudah dijumpai di Indonesia. Daun kenikir memiliki kandungan antioksidan, fenol, flavonoid, serta vitamin C yang tinggi sehingga daun kenikir dapat digunakan menjadi teh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan dan ukuran partikel terhadap kandungan senyawa bioaktif teh daun kenikir, serta untuk menentukan suhu pengeringan dan ukuran partikel terbaik dalam menghasilkan karakteristik teh daun kenikir. Percobaan ini menggunakan rancangan acak faktorial kelompok dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu suhu pengeringan yang terdiri atas 50 ± 2 °C, 60 ± 2 °C, dan 70 ± 2 °C. Faktor kedua yaitu ukuran partikel yang terdiri atas 40, 60, dan 80 mesh. Variabel yang diamati pada penelitian ini antara lain total fenolik, total flavonoid, vitamin C dan antioksidan. Data dianalisis dengan analisis variansi (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Tukey menggunakan *software* Minitab 16. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara suhu pengeringan dan ukuran partikel berpengaruh nyata terhadap total fenolik, total flavonoid, total vitamin C dan aktivitas antioksidan. Perlakuan terbaik untuk menghasilkan teh

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

herbal daun kenikir suhu pengeringan 70°C dan ukuran partikel 80 mesh dengan karakteristik total fenol sebesar $83,85 \pm 0,12$ mg GAE/g, total flavonoid sebesar $7,25 \pm 0,12$ mg QAE/g, vitamin C $2,05 \pm 0,27$ mg / g dan aktivitas antioksidan (IC₅₀) sebesar $157,87 \pm 0,08$ ppm.

Kata kunci: senyawa bioaktif, suhu pengeringan, teh herbal kenikir, ukuran partikel

PENDAHULUAN

Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) merupakan tanaman jenis sayuran di Indonesia. Kenikir merupakan tanaman tropis anggota suku *Asteraceae* yang berasal dari Amerika Tengah dan sebagian daerah beriklim tropis lainnya. Bagian daun muda kenikir biasanya digunakan masyarakat sebagai lalapan atau dijadikan makanan pembuka karena memiliki rasa dan aroma yang khas (Shui *et al.*, 2005). Daun kenikir diketahui kaya akan komponen komponen bioaktif seperti asam askorbat sebesar 108,83 mg/100g, kuersetin 51,28 mg/100g, asam klorogenat 4,54 g/100g, dan senyawa polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan, antikanker, serta dapat dimanfaatkan sebagai penambah nafsu makan, penguat tulang, lemah lambung dan pengusir serangga (Pebriana *et al.*, 2008).

Senyawa bioaktif yang terkandung pada daun kenikir dapat diperoleh dengan cara ekstraksi. Faktor yang mempengaruhi hasil ekstraksi diantaranya perlakuan awal bahan, suhu ekstraksi, waktu ekstraksi, jenis pelarut, perbandingan bahan dengan pelarut, ukuran partikel, metode ekstraksi dan faktor pengadukan (Ramadan *et al.*, 2010). Teh herbal merupakan minuman yang bukan berasal dari daun teh (*Camellia sinensis*), teh herbal biasanya terbuat dari akar, batang, bunga, daun, biji dan kulit buah tanaman yang memiliki manfaat sebagai obat. (Angraini, 2014). Umumnya minuman teh diperoleh dengan cara ekstraksi maserasi dengan air panas. Perlakuan awal bahan dibutuhkan untuk meningkatkan mutu teh herbal yang dihasilkan, baik dari segi mutu fisik dan kimia.

Perlakuan awal bahan meliputi blansir, pengeringan, penggilingan juga menentukan

hasil ekstraksi yang diperoleh. Salah satu faktor yang mempengaruhi proses pengeringan adalah suhu pengeringan. Semakin meningkatnya suhu pengeringan maka semakin cepat pindah panas ke bahan pangan tersebut dan semakin cepat pula penguapan air dari bahan pangan (Taib *et al.*, 1988). Setyoprato (2014) menyatakan bahwa suhu pengeringan yang digunakan selama proses pengolahan teh herbal untuk mempertahankan kandungan komponen bioaktifnya sebaiknya menggunakan suhu pengeringan 30°C - 90°C. Suhu pengeringan melebihi 90°C akan mengakibatkan stabilitas senyawa bioaktifnya akan terganggu sehingga dapat menyebabkan penurunan kandungan senyawa bioaktif pada bahan.

Penelitian Lagawa *et al.* (2020) menunjukkan bahwa pengeringan terbaik pada teh herbal daun bambu tabah pada suhu 70°C menghasilkan total fenol sebesar yaitu 114,5664 mg/100g dan total flavonoid sebesar 27,1697 mg/100 g. Karakteristik teh juga dipengaruhi oleh ukuran partikel bahan, Pengecilan ukuran bahan dapat menyebabkan terjadinya pemecahan dinding dan membran sel pada bahan sehingga mengakibatkan banyak sel yang rusak yang kemudian dapat mempermudah senyawa yang terdapat pada bahan larut dalam air (Nwabanne, 2012). Penelitian Lachman *et al.* (1986) menyatakan semakin kecil ukuran partikel, maka pelarut akan lebih mudah larut ke dalam jaringan bahan sehingga proses penarikan senyawa dari bahan lebih efektif. Penelitian Miranda (2019) menyatakan ukuran partikel 80 mesh merupakan perlakuan terbaik pada ekstraksi kulit buah kakao dan menghasilkan sumber fenolik sebesar $110,65 \pm 0,80$ mg GAE/g.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh suhu pengeringan dan ukuran

partikel terhadap senyawa bioaktif dari teh herbal daun kenikir.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses dan Pengendalian Mutu, Laboratorium Analisis Pangan, Laboratorium Teknik Pasca Panen dan Laboratorium Manajemen Keteknikan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan penelitian pada Juli hingga September 2020.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun kenikir dengan kriteria berwarna hijau, muda, segar, diambil dari pucuk hingga 4 tingkat di bawahnya. Bahan kimia yang digunakan antara lain, bahan kimia dengan merek Merck (reagen *Folin-Ciocalteu*, Na_2CO_3 , NaNO_2 , AlCl_3 , kuersetin, dan NaOH), aquadest (Bratachem), DPPH (Himedia), asam galat (Sigma-aldrich).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain spektrofotometer (*Biochrome* SN 133467), oven (*Blue M*), timbangan analitik (*Shimadzu*), vortex (*Barnstead Thermolyne Maxi Mix II*), blender (*Philips*), ayakan 40,60,80 mesh (*Retsch*), dan alat-alat gelas.

Rancangan Percobaan

Percobaan ini dirancang menggunakan rancangan acak kelompok dua faktor. Faktor pertama adalah suhu pengeringan (S) yaitu S1 ($50\pm 2^\circ\text{C}$), S2 ($60\pm 2^\circ\text{C}$), S3 ($70\pm 2^\circ\text{C}$). Faktor kedua yaitu ukuran partikel (P) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu P1 (40 mesh), P2 (60 mesh), dan P3 (80 mesh). Dari 2 faktor diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali diperoleh 18 kombinasi perlakuan. Data obyektif yang diperoleh dianalisis menggunakan program Minitab 2017.

Penentuan perlakuan dengan uji indeks efektivitas (De Garrmo *et al.*, 1984)

Persiapan Bahan (Adri *et al.*, 2013 yang telah dimodifikasi)

Daun kenikir yang sudah dibersihkan lalu dilakukan pelayuan pada suhu ruangan selama ± 12 jam, lalu dilakukan proses pengeringan dengan suhu $50\pm 2^\circ\text{C}$, $60\pm 2^\circ\text{C}$, $70\pm 2^\circ\text{C}$ sampai kadar air $7,95 \pm 0,1\%$ bisa ditandai dengan daun kenikir yang hancur saat diremas. Setelah dilakukan pengeringan daun kenikir dihancurkan menggunakan blender hingga menjadi bubuk halus. Setelah menjadi bubuk, dilakukan pengayakan dengan ukuran lolos 40, 60, 80 mesh. Proses pengayakan dilakukan pertama dengan ayakan 80 mesh, dimana bubuk yang tidak lolos pada ayakan 80 mesh diayak pada ayakan 60 mesh, lalu bahan yang tidak lolos pada 60 mesh diayak kembali pada ukuran ayakan besar yaitu 40 mesh

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati pada penelitian ini total fenol (Sakanaka *et al.*, 2003), total flavonoid (Josipovic *et al.*, 2016), vitamin C (Vuong *et al.*, 2014), aktivitas antioksidan (Prayoga, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Fenol

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengeringan, ukuran partikel serta interaksinya berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap total fenolik teh herbal daun kenikir. Nilai rata-rata total fenolik teh herbal daun kenikir dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata total fenolik teh herbal daun kenikir tertinggi terdapat pada perlakuan suhu pengeringan 70°C dan ukuran partikel 80 mesh yaitu sebanyak $83,85 \pm 0,12$ mg GAE/g. Total fenolik terendah terdapat pada perlakuan suhu pengeringan 50°C dan ukuran

partikel 40 mesh yaitu sebanyak $64,30 \pm 0,22$ mg GAE/g. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan, yaitu sampai 70°C dan semakin kecil ukuran partikel yaitu 80 mesh juga mempengaruhi peningkatan kadar total fenol.

Meningkatnya kadar fenol disebabkan adanya pengaruh panas saat proses pengeringan serta pengecilan ukuran pada bahan. Suhu pengeringan yang tinggi dengan rentang waktu yang singkat dapat menyebabkan terjadinya kerusakan terhadap komponen penyusun dinding sel daun yaitu karbohidrat (termasuk serat selulosa) dan protein sebagai komponen tidak terlarut. Kerusakan ini dapat memudahkan keluarnya senyawa polifenol dari dalam daun (Chu *et al.*, 1997). Proses pemanasan saat pengeringan juga berfungsi untuk menginaktivasi enzim polifenol oksidase

(Tuminah, 2004). Semakin tinggi suhu pengeringan mengakibatkan peningkatan proses inaktivasi enzim polifenol oksidase, sehingga aktivasi enzim akan semakin rendah dan kerusakan senyawa polifenol semakin sedikit (Susanti, 2008).

Ukuran partikel juga mempengaruhi peningkatan kadar fenol. Semakin kecil ukuran partikel dapat merusak sel sel senyawa, sehingga akan mempercepat kelarutan suatu zat didalam sel (Tambun *et al.*, 2016). Semakin halus partikel yang digunakan, maka dapat mengakibatkan dinding sel daun pada teh herbal daun kenikir rusak, sel yang rusak juga mengakibatkan semakin meningkatnya laju perpindahan massa serta jarak difusi akan semakin kecil (Margaretta *et al.*, 2011) sehingga mengakibatkan peningkatan jumlah kadar fenol yang mudah keluar dari bahan.

Tabel 1. Nilai rata-rata total fenolik (mg GAE/g) teh herbal daun kenikir pada perlakuan suhu pengeringan dan ukuran partikel

Suhu Pengeringan ($^\circ\text{C}$)	Ukuran Partikel (Mesh)		
	(40)	(60)	(80)
(50 ± 2)	$64,30 \pm 0,22^g$	$65,60 \pm 0,12^f$	$65,73 \pm 0,14^f$
(60 ± 2)	$73,10 \pm 0,15^e$	$74,45 \pm 0,12^d$	$74,84 \pm 0,14^d$
(70 ± 2)	$81,18 \pm 0,07^c$	$82,15 \pm 0,17^b$	$83,85 \pm 0,12^a$

Keterangan: Huruf berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf kesalahan 5% ($P \leq 0,05$).

Total Flavonoid

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengeringan, ukuran partikel serta interaksinya berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap total flavonoid teh herbal daun kenikir. Nilai rata-rata flavonoid teh herbal daun kenikir dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata total flavonoid teh herbal daun kenikir tertinggi terdapat pada perlakuan suhu pengeringan 70°C dan ukuran partikel 80 mesh yaitu sebanyak $7,25 \pm 0,12$ mg QE/g. Total flavonoid terendah terdapat pada perlakuan suhu pengeringan 50°C dan ukuran partikel 40 mesh yaitu sebanyak $2,19 \pm 0,15$

mg QE/g. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan yaitu 70°C dengan ukuran partikel 80 mesh, maka total flavonoid yang dihasilkan semakin banyak.

Lagawa *et al.* (2020) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan dan semakin kecil ukuran partikel dapat mengakibatkan peningkatan terhadap total fenol dan flavonoid. Hal ini terjadi karena suhu pengeringan yang semakin tinggi dengan rentang waktu yang singkat dapat menyebabkan terjadinya kerusakan terhadap komponen penyusun dinding sel, sehingga semakin tinggi jumlah senyawa flavonoid yang larut ke dalam pelarut (Ulandari *et al.*,

2019). Ukuran partikel juga mempengaruhi peningkatan kadar flavonoid. Lachman *et al.* (1986) menyatakan bahwa semakin kecil ukuran partikel, maka pelarut akan lebih mudah larut ke dalam jaringan bahan sehingga proses penarikan senyawa dari daun kenikir lebih efektif yang diakibatkan oleh terjadinya pemecahan dinding dan membran sel.

Suhu pengeringan 70°C dengan ukuran partikel 80 mesh merupakan perlakuan yang menghasilkan total fenolik maupun total

flavonoid yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Momuat *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa flavonoid memiliki hubungan positif dengan polifenol, hal ini disebabkan flavonoid merupakan salah satu senyawa golongan fenolik sekunder yang disintesis dari asam piruvat melalui metabolisme asam amino dan paling banyak ditemukan pada tanaman, sehingga sifat senyawa yang dimiliki oleh flavonoid sangat mirip dengan polifenol.

Tabel 2 Nilai rata-rata total flavonoid (mg QE/g) teh herbal daun kenikir

Suhu Pengeringan (°C)	Ukuran Partikel (Mesh)		
	(40)	(60)	(80)
(50±2)	2,19±0,15 ^g	3,58±0,24 ^f	3,66±0,11 ^{ef}
(60±2)	4,27±0,13 ^{de}	4,38±0,23 ^d	5,48±0,20 ^c
(70±2)	5,95±0,24 ^{bc}	6,59±0,12 ^b	7,25±0,12 ^a

Keterangan : Huruf berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf kesalahan 5% ($P \leq 0,05$).

Vitamin C

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengeringan, ukuran partikel serta interaksinya berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap total vitamin C teh herbal daun kenikir. Hasil nilai rata-rata total vitamin C teh herbal daun kenikir dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata total vitamin C teh herbal daun kenikir tertinggi terdapat pada perlakuan suhu pengeringan 50°C dan ukuran partikel 80 mesh yaitu sebanyak 4,73±0,10 mg/g. Total vitamin C terendah terdapat pada perlakuan suhu pengeringan 70°C dan ukuran partikel 40 mesh yaitu sebanyak 2,05±0,27 mg/g. Peningkatan suhu dapat mengakibatkan penurunan kadar vitamin C dan semakin kecil ukuran partikel memudahkan senyawa asam askorbat pada daun kenikir keluar. Hal ini sesuai dengan pendapat Matto (1975) bahwa kandungan asam askorbat (vitamin C)

akan mengalami kerusakan terutama pada suhu tinggi, karena asam askorbat yang terdapat dalam bahan mudah teroksidasi. Vitamin C memiliki sifat mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh adanya panas (Winarno, 1992). Peningkatan kadar vitamin C meningkat seiring dengan mengecilnya ukuran partikel. Hal ini diakibatkan oleh semakin kecil ukuran partikel akan memudahkan pelarut larut ke dalam jaringan bahan sehingga proses penarikan senyawa vitamin C akan lebih efektif (Lachman *et al.*, 1986).

Penurunan vitamin C akibat suhu pengeringan juga terjadi pada penelitian Fauzi *et al.* (2017) dalam produk chips labu kuning yang menyatakan bahwa suhu pengeringan yang semakin tinggi menyebabkan kadar vitamin C menjadi semakin rendah, hal ini dikarenakan vitamin C telah mengalami kerusakan akibat adanya panas serta vitamin C teroksidasi.

Tabel 3. Nilai rata-rata total vitamin C (mg/g) teh herbal daun kenikir

Suhu Pengeringan (°C)	Ukuran Partikel (Mesh)		
	(40)	(60)	(80)
(50±2)	61,94±0,10 ^b	62,49±0,24 ^{ab}	63,09±0,11 ^a
(60±2)	33,14±0,13 ^e	37,66±0,23 ^d	40,80±0,09 ^c
(70±2)	23,49±0,24 ^g	24,03±0,12 ^{fg}	24,25±0,12 ^f

Keterangan: Huruf berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf kesalahan 5% ($P \leq 0,05$).

Aktivitas Antioksidan (IC₅₀)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengeringan, ukuran partikel serta interaksinya berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan (IC₅₀) teh herbal daun kenikir. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan dari teh herbal daun kenikir dapat dilihat pada Tabel 4.

Pengujian aktivitas antioksidan dalam penelitian ini menggunakan metode penangkapan radikal DPPH yang disajikan dalam nilai IC₅₀, yaitu bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat aktivitas suatu radikal bebas sebesar 50% (Molyneux, 2004). Semakin kecil nilai IC₅₀ maka aktivitas antioksidannya semakin besar karena hanya sedikit konsentrasi yang dibutuhkan untuk mereduksi atau menetralkan radikal bebas sebesar 50%.

Penelitian Jun *et al.* (2003) menyatakan bahwa suatu senyawa termasuk dalam antioksidan sangat aktif apabila nilai IC₅₀ < 50 ppm, antioksidan kuat IC₅₀ 50-100 ppm, antioksidan sedang IC₅₀ 101-250 ppm, antioksidan lemah IC₅₀ 250-500 ppm, dan antioksidan tidak aktif IC₅₀ > 500 ppm. Berdasarkan hal tersebut dan data pada tabel 4, dapat dilihat bahwa penelitian mengenai aktivitas antioksidan teh herbal daun kenikir termasuk dalam kategori antioksidan sedang. Hasil penelitian menyatakan bahwa perlakuan suhu pengeringan 70°C dan ukuran partikel 80 mesh menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi dengan kategori antioksidan sedang yaitu sebesar 157,87±0,08 ppm (nilai IC₅₀ paling kecil),

sedangkan perlakuan suhu pengeringan 50°C dan ukuran partikel 40 mesh menghasilkan aktivitas antioksidan terendah dengan kategori antioksidan sedang yaitu sebesar 196,91±0,66 ppm (nilai IC₅₀ paling besar). Meningkatnya suhu pengeringan dan pengecilan ukuran partikel dapat menurunkan nilai IC₅₀. Hal ini diduga terjadi karena peningkagkatan suhu pengeringan yang terlalu tinggi dengan rentang waktu yang singkat, serta pengecilan ukuran bahan dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan sel tanaman sehingga komponen aktif yang terbebaskan akan semakin meningkat.

Nilai IC₅₀ mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya total fenol dan total flavonoid. Hal ini menyatakan bahwa nilai IC₅₀ memiliki keterkaitan dengan senyawa bioaktif berupa fenolik dan flavonoid. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Yondra *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa IC₅₀ menurun seiring dengan meningkatnya komponen bioaktif pada daun kenikir khususnya total flavonoid yang berperan sebagai antioksidan. Hubungan berbanding terbalik antara senyawa bioaktif berupa fenolik dan flavonoid dengan nilai IC₅₀ menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan fenolik maupun flavonoid, maka semakin sedikit konsentrasi yang diperlukan dalam menangkal radikal bebas (nilai IC₅₀ semakin rendah). Selain senyawa bioaktif berupa fenolik dan flavonoid, senyawa bioaktif lainnya dihubungkan dengan nilai IC₅₀ yaitu vitamin C. Pada penelitian ini, kontribusi kandungan vitamin C terhadap nilai IC₅₀

sedikit/kecil, hal ini terjadi karena penurunan nilai IC₅₀ berbanding lurus dengan penurunan

kadar vitamin C pada perlakuan suhu pengeringan dan ukuran partikel.

Tabel 4. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan (ppm) daun herbal daun kenikir.

Suhu Pengeringan (°C)	Ukuran Partikel (Mesh)		
	(40)	(60)	(80)
(50±2)	196,91±0,66 ^a	189,43±0,14 ^b	183,65±0,10 ^c
(60±2)	178,75±0,68 ^d	171,69±0,30 ^e	168,03±0,30 ^f
(70±2)	163,56±0,39 ^g	160,52±0,12 ^h	157,87±0,08 ⁱ

Keterangan: Huruf berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf kesalahan 5% (P≤0,05).

Uji Index Efektivitas

Uji indeks efektivitas dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik dalam menghasilkan senyawa bioaktif teh herbal daun kenikir berdasarkan (De Garmo *et al.*, (1984). Variabel yang digunakan pada pengujian ini adalah total fenol, total flavonoid, vitamin C dan aktivitas antioksidan. Hasil uji indeks efektivitas teh herbal daun kenikir dapat dilihat pada Tabel 5.

Perlakuan terbaik ditunjukkan dengan jumlah nilai hasil tertinggi. Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengeringan 70°C dengan ukuran partikel 80 mesh memiliki nilai tertinggi sebesar 0,75 sehingga merupakan perlakuan terbaik untuk menghasilkan senyawa bioaktif teh herbal daun kenikir.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Interaksi antara suhu pengeringan dan ukuran berpengaruh terhadap total fenolik, total flavonoid, dan aktivitas antioksidan teh herbal daun kenikir. Peningkatan suhu pengeringan sampai 70°C dan ukuran partikel sampai 80 mesh dapat meningkatkan total fenolik, total flavonoid, serta menurunkan IC₅₀ (aktivitas antioksidan), dan terjadi penurunan kandungan vitamin C pada teh

herbal daun kenikir.

2. Perlakuan terbaik untuk menghasilkan teh herbal daun kenikir yaitu suhu 70°C pada ukuran 80 mesh dengan karakteristik total fenol sebesar 83,85 ± 0,12 mg GAE/g, total flavonoid sebesar 7,25 ± 0,12 mg QE/g, vitamin C 2,05±0,27 mg/g, aktivitas antioksidan (IC₅₀) sebesar 157,87±0,08 ppm.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Disarankan menggunakan suhu pengeringan 70°C dengan ukuran partikel 80 mesh untuk menghasilkan kandungan senyawa bioaktif pada teh herbal daun kenikir.
2. Perlu dilakukan perlakuan enkapsulasi untuk dapat diaplikasikan pada produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri, D., W. Hersoelityorini. 2013. Aktivitas antioksidan dan sifat organoleptik teh daun sirsak (*Annona muricata* Linn.) berdasarkan variasi lama pengeringan. *Journal Pangan dan Gizi* 04(7):1-12.
- Anggraini, T., D. Silvy, S. D. Ismanto, dan F. Azhar. 2014. Pengaruh penambahan peppermint (*Mentha piperita*, L.) terhadap kualitas teh daun pegagan (*Centella asiatica*, L. Urban). *Jurnal*

- Litbang Industri. 4(2):79-88.
- Chu, D.J., L.R. Juneja, 1997. General chemical composition of green tea and its infusion in chemistry and application of green tea. CRC Press, New York.
- DeGarmo, E.P., W.G. Sullivan, and C.R. Canada. 1984. Engineering Economy. Macmillan, New York.
- Fauzi, M., N.Diniyah., A.S. Rusidanto. dan D.E.Kuliah Sari.2017. Penggunaan vitamin C dan suhu pengeringan pada pembuatan chip (irisian kering) labu kuning La3 (*Cucurbita Moschata*). Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian. 14(2):108-115.
- Josipovic, A., R. Sudar, A. Sudaric, V. Jurkovic, M. M. Kocar, and A. M. Kulundžic. 2016. Total phenolic and total flavonoid content variability of soybean genotypes in eastern Croatia. Croatian Journal Food Science Technology. 8(2):60-65.
- Jun, M., H.Y. Fu, J. Hong, X. Wan, C.S. Yang, and C. Ho. 2003. Comparison of antioxidant activities of isoflavones from kadzu root (*Puerari lobate* Ohwi). J. Food Sci. 68(6):2117:2122.
- Lachman, L., H.A. Lieberman., dan J.L. Kanig. 1986. Teori dan Praktek Farmasi Industri. Edisi III. Penerjemah Siti Suyatmi dan Iis Aisyah. UI Press, Jakarta.
- Lagawa, I.N.C., P.K.D. Kencana., I.G.N.A. Avi antara.2020. Pengaruh waktu pelayuan dan suhu pengeringan terhadap karakteristik teh herbal daun bambu tabah (*Gigantochloa nigrociliata* BUSE-KURZ). Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian). 8(2):223-230.
- Margaretta, S., S.W. Handayani., N. Indrawati, dan H. Hindarso. 2011. Ekstraksi senyawa fenolik *Pandanus amaryllifolius* Roxb. sebagai antioksidan alami. Jurnal Widya Teknik 10(1):21-30.
- Matto, A. K., T. Murata., E. R. B. Pantastico., K. Chanchin., K. Ogata., dan C. Phan.1975. Perubahan-perubahan kimiawi selama pematangan dan penuaan. Penerjemah Kamariani. UGM Press, Yogyakarta
- Miranda, P.M., G.P.Ganda Putra, dan L.Suhendra.2019. Karakteristik ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma Cacao* L.) sebagai sumber antioksidan pada perlakuan konsentrasi pelarut dan ukuran partikel. Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri.8(1) 28-38.
- Nwabanne, J.T. 2012. Kinetics and thermodynamics study of oil extraction from fluted pumpkin seed. International Journal of Multidisciplinary Sciences and Engineering. 3(6):11-15.
- Pebriana, R.B., B. W. K. Wardhani, E. Widayanti, N.L.S. Wijayanti, T.R. Wijayanti, S. Riyanto, dan E. Meiyanto.2008. Pengaruh ekstrak metanolik daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) terhadap pemacuan apoptosis sel kanker payudara. Pharmacon. 9(1): 21-26.
- Prayoga, G. 2013. Fraksinasi, uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dan identifikasi golongan senyawa kimia dari ekstrak teraktif daun sambang darah (*Excoecaria cochinchinensis* Lour). Pharmacon. 5: 41-48.
- Ramadhan, A.E. dan Phasa, H.A. 2010. Pengaruh konsentrasi etanol, suhu dan jumlah stage pada ekstraksi oleoresin jahe (*Zingiber Officinale* Rosc) secara batch. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Diponegoro, Semarang

- Saxena, M., J. Saxena, D. Singh, dan A. Gupta. 2013. Phytochemistry of medicinal plants. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 1(6):168-182.
- Setyoprato, P. 2014. Extraction of phenolic compounds from green tea using ethanol. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 9(9):1516-1521.
- Shui, G., S.P Wong, and L.P. Leong. 2004. Characterization of antioxidants and change of antioxidant levels during storage of Manilkara zapota L. *Agricultural and Food Chemistry*. 52:7834-7841.
- Susanti, D.Y. 2008. Efek suhu pengeringan terhadap kandungan fenolik dan kandungan katekin ekstrak daun kering gambir. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*.
- Taib, G., G.Said., dan S.Wiraatmaja. 1988, Operasi pengeringan pada pengolahan hasil pertanian. *Mediyatama Sarana Perkasa*. Jakarta.
- Tambun, R., H.P. Limbong., C. Pinem., dan E.Manurung. 2016. Pengaruh ukuran partikel, waktu dan suhu pada ekstraksi fenol dari lengkuas merah. *Jurnal Teknik Kimia Universitas Surabaya*. 5(4):53-56.
- Tuminah S. 2004. Teh *Camellia sinensis o. k* var. *assamica (mast)* sebagai salah satu sumber antioksidan. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*. 144:52-54
- Ulandari, D. A. T., K. A. Nocianitri., dan N. M. I. H. Arihantana. 2019. Pengaruh suhu pengeringan terhadap kandungan komponen bioaktif dan karakteristik sensoris teh white peony. *Jurnal Itepa*. 8(1): 2527-8010.
- Vuong, Q.V., S. Hirun, T.L.K. Chuen, C.D. Goldsmith, M.C. Bowyer, A.C. Chalmers, P.A. Phillips dan C.J. Scarlett. 2014. Physicochemical composition, antioxidant and anti-proliferative capacity of a lilly pilly (*Syzygium paniculatum*) extract. *Herbal Medicine*. 4(3): 134-140
- Winarno. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yondra, A.D., C. Jose dan H.Y. Teruna. 2014. Total fenolik, flavonoid serta aktivitas antioksidan ekstrak n-heksana, diklorometan dan metanol *Amaranthus spinosus* L Em5-bawang putih. *JOM FMIPA*. 1(2):359-369.

Tabel 5. Hasil uji indeks efektivitas untuk menentukan perlakuan terbaik dari teh herbal daun kenikir

Perlakuan		Variabel				
		Total fenolik	Total flavonoid	Vitamin C	Aktivitas antioksidan	Jumlah
	(BV)	0,47	0,73	0,87	1,00	3,07
	(BN)	0,15	0,24	0,28	0,33	1,00
S1P1 (50 ⁰ C & 40 mesh)	Ne	0,00	0,00	0,72	0,00	
	Nh	0,00	0,00	0,21	0,00	0,21
S1P2 (50 ⁰ C & 60 mesh)	Ne	0,07	0,27	0,79	0,19	
	Nh	0,01	0,7	0,22	0,06	0,36
S1P3 (50 ⁰ C & 80 mesh)	Ne	0,07	0,29	1,00	0,34	
	Nh	0,01	0,07	0,28	0,11	0,47
S2P1 (60 ⁰ C & 40 mesh)	Ne	0,44	0,41	0,33	0,47	
	Nh	0,07	0,10	0,09	0,15	0,41
S2P2 (60 ⁰ C & 60 mesh)	Ne	0,52	0,43	0,33	0,65	
	Nh	0,08	0,10	0,09	0,21	0,49
S2P3 (60 ⁰ C & 80 mesh)	Ne	0,53	0,65	0,62	0,74	
	Nh	0,08	0,16	0,18	0,24	0,65
S3P1 (70 ⁰ C & 40 mesh)	Ne	0,87	0,74	0,00	0,85	
	Nh	0,13	0,18	0,00	0,28	0,59
S3P2 (70 ⁰ C & 60 Mesh)	Ne	0,92	0,87	0,11	0,93	
	Nh	0,14	0,21	0,03	0,30	0,68
S3P3 (70 ⁰ C & 80 mesh)	Ne	1,00	1,00	0,12	1,00	
	Nh	0,15	0,24	0,33	0,33	0,75

Keterangan :

Ne = Nilai efektivitas

Nh = Nilai hasil (Ne x BN)

BN = Bobot normal

BV = Bobot variabel