

**OPTIMASI PROSES FORTIFIKASI GARAM DENGAN REMPAH KUNYIT (*Curcuma Domestica Val.*) TERHADAP KANDUNGAN VITAMIN C**  
**OPTIMIZATION OF SALT FORTIFICATION PROCESS WITH TURMERIC (*CURCUMA DOMESTICA VAL.*) ON VITAMIN C**

Mery Fajaria Agustin\*, Ary Giri Dwi Kartika, Makhfud Effendy, Iffan Maflahah

Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Kelautan dan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura

\*Corresponding author email: [160341100085@student.trunojoyo.ac.id](mailto:160341100085@student.trunojoyo.ac.id)

Submitted: 03 November 2020 / Revised: 18 November 2020 / Accepted: 10 December 2020

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v1i4.8936>

**ABSTRAK**

Permasalahan kekurangan zat gizi di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun salah satunya kekurangan mikronutrien. Kekurangan mikronutrien menjadi permasalahan yang serius di dunia industri pangan sehingga dibutuhkan solusi untuk memperbaiki zat gizi pada pangan. Salah satu solusi perbaikan zat gizi pada pangan adalah fortifikasi. Fortifikasi merupakan penambahan zat mikro pada pangan untuk meningkatkan nilai gizi pangan tersebut. Adanya penelitian ini yaitu Garam fortifikasi dengan rempah kunyit (*Curcuma Domestica Val.*) diharapkan menghasilkan produk pangan yang banyak mengandung zat gizi sesuai Angka Kecukupan Gizi (AKG) tubuh. Namun, dalam proses fortifikasi beberapa kandungan gizi berkurang pada pangan akibat degradasi oleh panas seperti vitamin C rusak pada suhu tinggi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu pemanasan fortifikasi terhadap kandungan vitamin C. Metode penelitian ini adalah uji pendahuluan untuk dasar penelitian utama, penelitian utama untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu pemanasan terhadap kandungan vitamin C, mengetahui vitamin C memenuhi atau tidak AKG serta mengetahui kandungan proksimat pada produk terbaik. Hasil uji pendahuluan yaitu kadar air sebesar 1,9%, kadar NaCl sebesar 78,975% dan kadar vitamin C 108,57 mg/l. Penelitian utama suhu dan waktu berpengaruh terhadap kandungan vitamin C dengan kenaikan suhu dan lama durasi pemanasan kadar vitamin C semakin menurun. Kadar Vitamin C pada sampel A1B1 (170,75 mg/l), A2B1 (154,5 mg/l), A3B1 (150,075 mg/l), A1B2 (147,1925 mg/l) dan A2B2 (146,5 mg/l) memenuhi AKG kelompok usia dan ibu hamil sedangkan A3B2 (45 mg/l) hanya memenuhi AKG bayi dan anak-anak dan sampel A1B3 (31,5825 mg/l), A2B3 (28,25 mg/l), A3B3 (22 mg/l) tidak memenuhi AKG kelompok usia dan ibu hamil. Produk terbaik A2B3 dengan kandungan vitamin C 28,25 mg/l, kadar air 4,23% dan NaCl 77,396 dan kandungan proksimat kadar lemak 3%, protein 8%, serat kasar 7%, abu 35%, dan karbohidrat 43% memenuhi BSN teknologi pangan

**Kata Kunci:** Garam, Kunyit (*Curcuma Domestica Val.*), Vitamin C, Fortifikasi dan optimasi

**ABSTRACT**

The problem of nutrient deficiency in Indonesia is increasing from year to year, one of which is the lack of micronutrients. The lack of micronutrients is a serious problem in the world food industry so that solutions are needed to improve nutrition in food. One solution to improve nutrition in food is fortification. Fortification is the addition of micro-substances to food to increase the nutritional value of the food. The existence of this research is fortified salt with turmeric spices (*Curcuma Domestica Val.*) Is expected to produce food products that contain lots of nutrients according to the Nutrition Adequacy Rate (RDA) of the body. However, in the process of fortification some of the nutrient content is reduced in food due to heat degradation such as vitamin C is damaged at high temperatures. The purpose of this study was to determine the effect of temperature and heating time of fortification on the content of vitamin C. This research method is a preliminary test for the basis of the main research, the main research to determine the effect of temperature and heating time on the content of vitamin C, knowing vitamin C meets or does not RDA and knowing Proximate content of the best products. Preliminary test results are water content of 1.9%, NaCl levels of 78.975% and vitamin C levels of 108.57 mg / l. The main research temperature and time affect the content of vitamin C with an

increase in temperature and duration of heating duration of vitamin C decreases. Vitamin C levels in samples A1B1 (170.75 mg / l), A2B1 (154.5 mg / l), A3B1 (150.075 mg / l), A1B2 (147.1925 mg / l) and A2B2 (146, 5 mg / l) meets the AKG of the age group and pregnant women while A3B2 (45 mg / l) only meets the AKG of infants and children and A1B3 samples (31.5825 mg / l), A2B3 (28.25 mg / l), A3B3 (22 mg / l) does not meet the RDA of the age group and pregnant women. The best A2B3 product with vitamin C content of 28.25 mg / l, water content of 4.23% and NaCl 77.396 and proximate content of 3% fat, 8% protein, 7% crude fiber, 35% ash, and 43% carbohydrates meet BSN food Technology.

**Keywords:** Salt, Turmeric (*Curcuma Domestica Val.*), Vitamin C, Fortification and optimization

## PENDAHULUAN

Kebutuhan pangan bagi manusia tidak bisa dikurangi karena hal tersebut merupakan hak asasi manusia. Pangan harus dipenuhi agar tidak terjadi kelaparan dan kekurangan gizi. Penyebab yang terjadi apabila kelaparan dan kekurangan gizi akan menurunkan sistem imunitas tubuh, kesehatan, produktivitas hingga status sosial (Gustian, 2013). Permasalahan gizi yang semakin berkembang saat ini adalah masalah kekurangan zat gizi mikro atau sering disebut mikronutrien. Mikronutrien merupakan zat gizi mikro yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah yang sedikit. Beberapa masalah kekurangan zat gizi di Indonesia sampai saat ini antara lain Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI), kekurangan Vitamin C, kekurangan vitamin A, kekurangan zat besi yang disebut anemia serta kekurangan kekurangan energi protein (KEP). Permasalahan kekurangan vitamin dan mineral terutama vitamin A, zat besi, yodium serta vitamin C mencatat kematian dengan jumlah lebih dari 2000 juta penduduk (WHO, 2016). Menurut Dinas Kesehatan, 2014 dan BPS, 2014 di Indonesia terdapat gizi buruk 19,6 persen atau 4,7 juta anak balita, jumlah penderita GAKI (kretin sebanyak 900 ribu, gondok 10 juta, resiko di endemik 42 juta orang), anemia balita 8,1 juta, anemia usia produktif 51,8 juta, kekurangan vitamin C kurang lebih 5,5-12,5 juta (25%-35% penduduk dengan semua kalangan ) serta kekurangan kekurangan vitamin A 9 juta anak balita dan 1 juta remaja putri (WHO, 2006).

Vitamin C merupakan nutrisi penting yang bermanfaat bagi tubuh. Kekurangan vitamin C berpotensi menimbulkan beragam masalah kesehatan, mulai dari gusi sering berdarah hingga penyakit jantung (Hok,K.T et al., 2007). Sehingga demikian perlu adanya perbaikan zat gizi pada pangan seperti fortifikasi dan suplementasi. Vitamin C sebelumnya telah dijadikan bahan fortifikan dengan minyak goreng, keju, mentega dan lainnya (WHO, 2006). Fortifikasi dengan vitamin C perlu ditingkatkan pada pangan seperti garam yang kelimpahan dan banyak

dibutuhkan. Melihat hal tersebut pangan yang dapat dijadikan sebagai media fortifikasi adalah garam,tepung terigu dan minyak goreng sawit dengan mempertimbangkan pangan tersebut banyak dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat (Nilawati, 2015).

Fortifikasi garam dengan rempah kunyit merupakan salah satu cara atau upaya perbaikan gizi mikro pada bahan pangan. Sehingga garam tidak hanya dikonsumsi seperti biasanya namun garam fortifikasi rempah kunyit mengandung berbagai macam vitamin dan mineral (WHO, 2006). Penggunaan kunyit sebagai fortifikan merupakan strategi sebagai pemanfaatan rempah-rempah yang masih jarang digunakan, meskipun kelimpahannya di Indonesia sangat besar terutama di Madura. Kunyit memiliki manfaat sebagai anti inflamasi, anti oksidan, anti mikroba dan dapat meningkatkan kerja organ pencernaan (Amin et al., 2015). Zat yang terkandung dalam kunyit adalah sebagai berikut kandungan lemak 1-3%, karbohidrat 3 %, protein 30 %, pati 8 %, vitamin C 45-55%, zat besi, fosfor dan kalsium (Zakaria et al., 2017).

Penelitian ini menggunakan fortifikasi garam dengan ekstrak rempah kunyit. Penelitian ini menganalisa kandungan vitamin C, kadar NaCl dan kadar air serta pengaruh suhu dan waktu pemanasan. Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui hubungan suhu dan waktu pemanasan pada proses fortifikasi garam dengan rempah kunyit (*Curcuma Domestica Val.*) terhadap kandungan Vitamin C. Menganalisa kandungan vitamin C pada setiap perlakuan suhu dan waktu yang berbeda dan mengetahui kandungan proksimat pada produk yang disukai oleh panelis.

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 12 November 2019 pengambilan sampel garam ditambah garam Dusun Kotasek, Desa Tanjung, Kecamatan Pademawu, Kabupaten Pamekasan dan Pengambilan sampel kunyit

segar di Daerah Bangkalan. Penelitian dilaksanakan pada 02 Desember 2019- 28 Januari 2020 di Laboratorium Garam Fakultas

Pertanian, Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Trunojoyo Madura.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

**Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat di tampilkan pada **Tabel 1**

dan **Tabel 2**. Pengambilan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengambilan data primer secara langsung yaitu pengamatan penelitian secara langsung.

**Tabel 1.** Alat dan Fungsinya

No.	Nama	Fungsi
1.	Timbangan analitik	Digunakan untuk menimbang sampel yang diinginkan
2.	Labu ukur	Digunakan untuk mengukur atau membuat larutan
3.	Pipet tetes	Digunakan untuk mengambil larutan secara ditetaskan
4.	Erlenmeyer 250 ml	Digunakan untuk tempat reaksi
5.	Gelas ukur 100 ml	Digunakan untuk mengukur larutan yang digunakan
6.	Pengaduk gelas	Digunakan untuk mengaduk larutan
7.	Beaker glass	Digunakan untuk menempatkan larutan ekstrak
8.	Wajan	Digunakan untuk tempat air laut yang dijadikan krialat garam
9.	Sotel	Digunakan untuk mengaduk air laut yang direbus
10.	Parutan	Digunakan untuk memarut kunyit
11.	Hot plate	Digunakan untuk memanaskan aquades
12.	Kompom	Digunakan untuk merebus air laut
13.	Kertas saring whatman 40	Digunakan untuk menyaring sampel
14.	Buret dan penyangga	Digunakan untuk analisa dengan titrasi
15.	Gelas beker 100 ml	Digunakan untuk melarutkan sampel analisa kadar NaCl
16.	Pipet volume	Digunakan untuk mengambil larutan pada volume tertentu
17.	Thermometer tusuk	Digunakan untuk mengukur suhu pada wajan saat pemanasan fortifikasi
19.	GPS	Ddigukana untuk mengukur titik koordinat pengambilan sampel
20.	Mortal dan pastel	Digunakan untuk menghaluskan sampel
21.	Oven	Digunakan untuk mengeringkan sampel analisa atau analisa kadar air
22.	Destilasi	Digunakan untuk mengambil larutan yang mau ambil
23.	Desikator	Digunakan untuk mendinginkan sampel yang dipanaskan
24.	Furnice	Digunakan untuk analisa kadar abu
25.	Sokhlet	Digunakan untuk analisa kadar lemak

**Tabel 2.** Bahan dan Fungsinya

No.	Nama	Fungsi
1.	Kunyit	Digunakan untuk bahan fortifikan
2.	Aquades	Digunakan untuk melarutkan sampel kunyit
3.	Garam	Digunakan untuk sampel yang difortifikasi
4.	Kalium kromat (K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> ) 5%	Digunakan untuk penambahan analisa kadan NaCl
5.	Perak nitrat (AgNO <sub>3</sub> ) 0,1 N	Digunakan untuk bahan titran analisa kadar NaCl
6.	Natrium klorida (NaCl) Murni	Digunakan untuk standarisasi AgNO <sub>3</sub> 0,1 N
7.	Kalium iodat (KI)	Digunakan untuk analisa vitamin C
8.	Iodine (I <sub>2</sub> )	Digunakan untuk analisa vitamin C
9.	Amilum 1 %	Digunakan untuk bahan tambahan analisa kadar vitamin C
10.	Pelarut lemak (n-heksana)	Digunakan untuk analisa kadar lemak
11.	Kalium oksalat	Digunakan untuk analisa protein
12.	Natrium hidroksida (NaOH) 0,1 N	Digunakan untuk analisa protein
13.	Indakator PP 1 %	Digunakan untuk analisa protein
14.	Formalin 40%	Digunakan untuk pengawetan analisa kadar protein
15.	Asam sulfat (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) 1,25 %	Digunakan analisa kadar serat
16.	Natrium hodroksida (NaOH) 3,25 %	Digunakan untuk analisa kadar serat
17.	Etanol 96%	Digunakan untuk analisa kadar serat

**Prosedur Penelitian**

**Proses Ekstrak Kunyit**

Metode ekstraksi kunyit dengan menggunakan metode blansing yaitu kunyit dibersihkan dan dihaluskan selanjutnya direndam (1:1 atau v/w) aquades (dididihkan pada suhu ±100°C) hangat selama 5 menit. Selanjutnya disaring dengan kertas saring whatman 42 untuk menghasilkan filtrat. Larutan filtrat yang dihasilkan siap untuk digunakan sebagai bahan fortifikan pada garam.

**Proses Fortifikasi**

Proses fortifikasi dilakukan dengan penambahan ekstrak cair kunyit pada garam dengan perlakuan suhu dan waktu yang

berbeda. berbeda Penambahan ekstrak rempah kunyit yaitu dengan konsentrasi 20% (v/w) perbandingan 20 ml ekstrak kunyit dengan 100 gram garam yang akan difortifikasi.

**Uji Organoleptik**

Uji organoleptik yang akan diujikan hanya pada uji hedonik (hedonic test). Uji hedonik yang hanya pada kriteria penilaian kenampakan, aroma atau bau, rasa dan tekstur pada produk.pengujian organoleptik panelis yang dibutuhkan sebanyak 25 panelis. Panelis yang digunakan dalam pengujian ini adalah panelis non standar yaitu panelis yang belum terlatih dalam melakukan penilaian dan pengujian organoleptik.

**Tabel 3.** Rancangan Percobaan Penelitian

Waktu	Suhu	Ulangan		
		I	II	III
A1	B1	A1B11	A1B12	A1B13
	B2	A1B21	A1B22	A1B23
	B3	A1B31	A1B32	A1B33
A2	B1	A2B11	A2B12	A2B13
	B2	A2B21	A2B22	A2B23
	B3	A2B31	A2B32	A2B33
A3	B1	A3B11	A3B12	A3B13
	B2	A3B21	A3B22	A3B23
	B3	A3B31	A3B32	A3B33

Keterangan:

- A1 = waktu 5 menit
- A2 = waktu 10 menit
- A3 = waktu 15 menit
- B1 = suhu 50°C
- B2 = suhu 60°C
- B3 = suhu 80°C

**Analisa Sampel**

Analisa Sampel pada Penelitian ini menggunakan metode:  
 Analisa Kadar NaCl (SNI 3556:2016)

$$\text{Kadar NaCl (\%)} = \frac{V \times N \times fp \times 58,5}{W} \times 100\%$$

Analisa Kadar Vitamin C (Tehinamuti, N dan Pratiwi, R 2018)

$$\text{Kadar Vitamin C (mg/l)} = 0,88 \times V \text{ titrasi}$$

Analisa Kadar Air (SNI 3556:2016)

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{b - c}{b - a} \times 100\%$$

Analisa Kadar Protein (Musfiroh et al., 2016)

$$\% \text{Titrasi} = \text{Titrasi 1} + \text{Titrasi 2}$$

$$\%N = \frac{\text{ml titrasi}}{\text{gr} \times 10} \times N. \text{NaOH} \times 14,008$$

**Analisa Data**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh suhu dan waktu pemanasan dalam proses fortifikasi garam dengan kuyit (*Curcuma domestica Val*) terhadap kandungan vitamin C. Analisa data dengan rancangan penelitian yang menggunakan Rancangan Acak Faktorial menggunakan ANOVA pada hasil uji F. Uji F atau uji regresi secara bersama-sama dijabarkan dalam tabel regresi linier berganda.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6$$

Jika F hitung > F tabel sehingga H<sub>0</sub> ditolak, pengambilan kesimpulan berdasarkan signifikansi, jika signifikansi ≤ 0,05, H<sub>0</sub> ditolak dan jika signifikansi > 0,05, H<sub>0</sub> diterima. Signifikansi pada uji F kurang dari 0,05 artinya variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat (vitamin C).

Uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) merupakan uji yang digunakan untuk melihat perbedaan perlakuan berdasarkan perlakuan dengan dasar pemikiran menggunakan selang kepercayaan 95%. BNJ menggunakan nilai kritis dari *studentized range* untuk p buah rataan perlakuan atau disebut q yang mana nilai tergantung banyaknya perlakuan dengan db galat, sehingga dihitung dengan rumus :

$$\text{BNJ } \alpha \% = (q_p, \text{dbgalat}, \alpha \%) \times \text{SE}$$

**Tabel 4.** Hasil Uji Pendahuluan

No.	Nama Sampel	Kadar NaCl (%)	Kadar Vitamin C (mg/l)	Kadar Air (%)
1.	Sampel Garam	88,452	1,29	5,2
2.	Sampel Produk	78,975	68,229	1,9

$$\% \text{ Protein} = 1.83 \times \%N$$

Analisa Kadar Serat Kasar (Musfiroh et al., 2016)

$$\text{Kadar Serat kasar (\%)} = \frac{a-b}{c} \times 100\%$$

Analisa Kadar Abu (Musfiroh et al., 2016)

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{c-a}{b-a} \times 100\%$$

Analisa Kadar Lemak (Musfiroh et al., 2016)

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = (W \text{ kertas saring awal} - W \text{ kertas saring akhir}) \times 100\%$$

Analisa Kadar Karbohidrat (Musfiroh et al., 2016)

$$\% \text{ Karbohidrat} = 100 - (\text{Kadar Air} + \text{Kadar Abu} + \text{Kadar Lemak} + \text{Kadar Protein} + \text{kadar serat})$$

$$\text{SE} = \sqrt{\left(\frac{KTGalat}{r}\right)}$$

Tabel BNJ dilihat dari dbgalat dan banyaknya perlakuan uji, kemudian nilai yang dipeloreh digunakan untuk faktor pembeda dengan pemberian notasi pada rataan perlakuan yang diurutkan terkecil ke terbesar.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**  
**Karakteristik dan Kandungan Mutu Garam Fortifikasi**

Karakteristik sampel awal garam fortifikasi adalah garam yang memiliki kadar NaCl sebesar 88,452%. Garam yang telah difortifikasi memiliki tekstur yang halus seperti pasir sehingga cocok untuk digunakan sebagai garam meja. Penampakan hail uji percobaan garam fortifikasi dengan rempah kunyit terlihat kuning cerah, mempunyai tekstur yang halus dan butiran yang halus, mempunyai rasa yang asin dan aroma yang khas dari kunyit.

Berdasarkan uji pendahuluan fortifikasi garam dengan rempah kunyit menggunakan suhu 60°C dengan waktu 10 menit konsentrasi 20% (w/v) kadar NaCl pada sampel awal 88,452% dan setelah dilakukan fortifikasi turun menjadi 78,975%. Kadar air sampel awal 5,2% dan sampel fortifikasi 1,9%. Kadar vitamin C pada bahan baku fortifikasi (garam) adalah sebesar 1,29 mg/l sangat rendah atau dapat diartikan bahwa dalam bahan baku garam tidak terdapat kandungan vitamin C

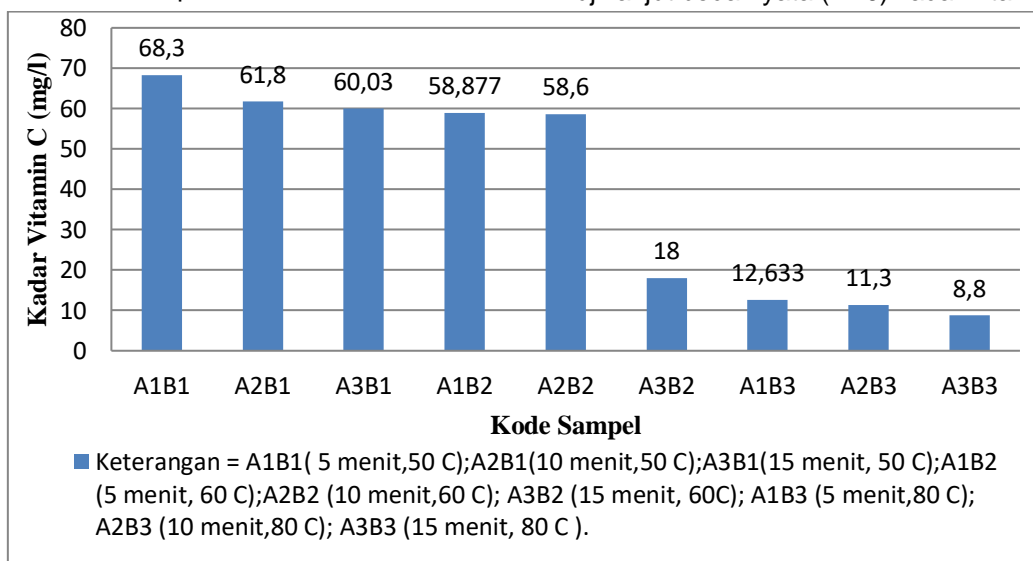
**Hasil Kadar Vitamin C**

Kadar vitamin C semakin turun sejalan dengan meningkatnya suhu dan durasi waktu. pada produk A3B2 penurunan vitamin C sangat drastis dari 18 mg/l menjadi 8,8 mg/l. menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama durasi pemanasan kadar vitamin C semakin kecil atau banyak mengalami degradasi oleh panas.

Hasil uji F menunjukkan nilai sig 0,000<sup>b</sup> (P<0,005) dengan nilai Fhitung 141,425 (Fhitung > Ftabel 3,39). Hasil uji tersebut menunjukkan Ho ditolak sehingga Ha diterima yang berarti bahwa suhu dan waktu pemanasan dalam proses fortifikasi secara

secara bersama-sama berpengaruh terhadap kandungan vitamin C pada garam fortifikasi ekstrak kunyit. Nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) sebesar 0,850,hal ini dapat diartikan bahwa secara simultan berpengaruh sebesar 85% terhadap kandungan vitamin C garam fortifikasi ekstrak kunyit.

Hasil uji lanjut dengan menggunakan metode duncan dan tukey jika dibandingkan tidak terdapat perbedaan hasil atau dapat dikatakan terdapat hasil yang sama. Berdasarkan hasil subset yang dilampirkan data yang tidak sejajar sehingga hasil uji lanjut pengaruh suhu dan waktu terhadap kandungan vitamin C memiliki pengaruh nyata. Hasil uji duncan atau uji lanjut beda nyata (BNJ) kadar vitamin C.



**Gambar 2.** Grafik analisa kadar vitamin C

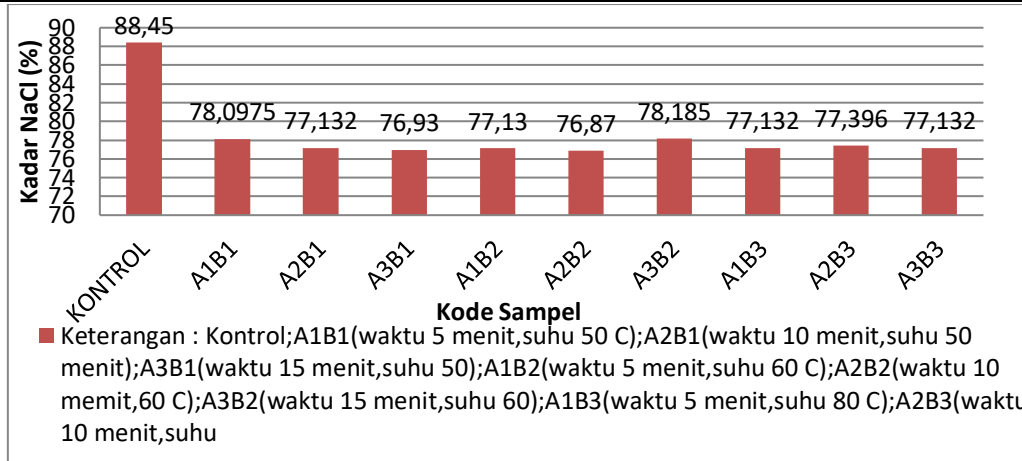
**Kadar NaCl**

Kadar NaCl mengalami penurunan tidak begitu signifikan hal tersebut disebabkan dari tingkat ketelitian menimbang sampel, pelarutan yang tidak sama serta volume titrasi. Metode titrasi memerlukan tingkat keakuratan warna sesuai dengan indikator. (Purawisastra dan Yumiati, 2010).

Penurunan kadar NaCl sampel sebelum difortifikasi dan setelah difortifikasi disebabkan karena adanya penambahan mikronutrient pada sampel garam. Menurut Asghari *et al.*, (2009) menyatakan bahwa kunyit dengan berbagai komponen essensial dapat mengikat sodium atau natrium sehingga dalam hal

tersebut menyebabkan kadar NaCl sampel garam setelah difortifikasi menurun.

Hasil uji F statistika menunjukkan nilai sig 0,594 (P>0,005) dengan nilai Fhitung 0,296 (Fhitung < Ftabel 3,63). Hasil uji tersebut menunjukkan Ho diterima sehingga Ha ditolak yang berarti bahwa suhu dan waktu pemanasan dalam fortifikasi garam dengan ekstrak cair kunyit secara bersama-sama tidak berpengaruh terhadap kandungan kadar NaCl. Nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) 018 dapat diartikan bahwa suhu dan waktu secara simultan berpengaruh sebesar 18 % terhadap kandungan NaCl garam fortifikasi ekstrak kunyit.

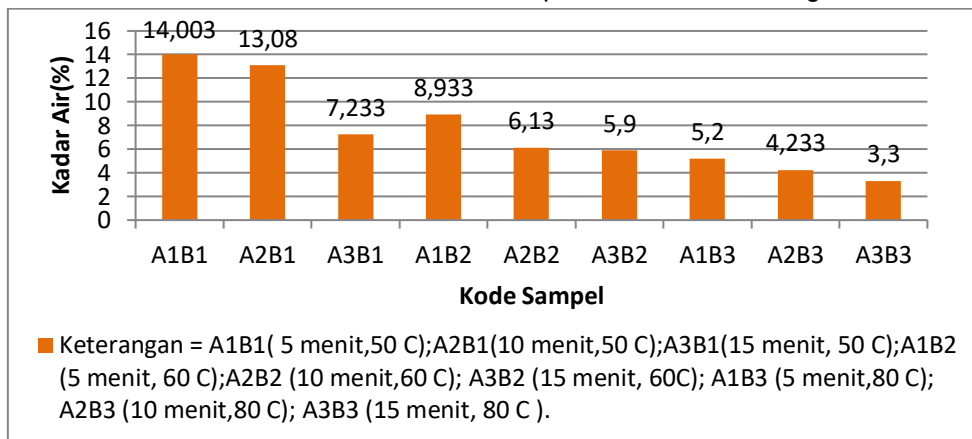


Gambar 3. analisa kadar NaCl

**Kadar Air**

Hasil kadar air dari hasil penelitian perlakuan

suhu dan waktu pemanasan proses fortifikasi garam dengan rempah kunyit ditampilkan pada **Gambar 4.** sebagai berikut.



Gambar 4. Hasil analisa kadar air

Berdasarkan **Gambar 4** tersebut menyatakan bahwa kadar air menurun dengan kenaikan suhu dan semakin lama waktu. Namun, kode sampel A3B1 7,23% mengalami penurunan drastis dan naik lagi pada A1B2 sebesar 8,93% mengalami kenaikan. Hal tersebut diakibatkan waktu pemanasan lebih lama dengan suhu yang resistensi rendah (Salimna et al., 2014).

Hasil uji F statistika menunjukkan nilai sig 0,000 ( $P < 0,005$ ) dengan nilai Fhitung 149,753 ( $F_{hitung} > F_{tabel}$  3,39). Hasil uji tersebut menunjukkan  $H_0$  ditolak sehingga  $H_a$  diterima yang berarti bahwa suhu dan waktu pemanasan dalam proses fortifikasi secara bersama-sama berpengaruh terhadap kadar air pada garam fortifikasi ekstrak kunyit. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,857, hal ini dapat diartikan bahwa pengaruh suhu dan waktu secara simultan terhadap kadar air adalah sebesar 85,7% terhadap kandungan kadar air garam fortifikasi ekstrak kunyit.

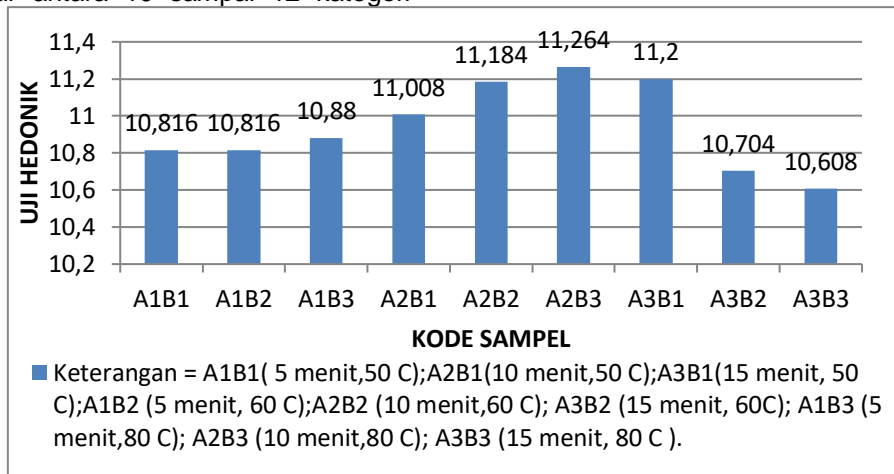
Hasil uji duncan dan uji tukey hasil nilai sig 0,000<sup>b</sup> ( $P < 0,005$ ) sehingga dapat dikatakan memiliki pengaruh nyata antara suhu dan waktu pemanasan terhadap kadar air. Hasil tabel homogeneus digunakan untuk mengetahui perbedaan dari faktor-faktor yang ada pada letak dari nilai subset sejajar pada tiap faktor suhu dan waktu terhadap kadar air dengan tiga kali pengulangan. Berdasarkan hasil subset yang dilampirkan data tidak sejajar menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara suhu dan waktu terhadap kadar air.

**Uji Organoleptik**

Perhitungan nilai baku mutu rata-rata untuk mengetahui nilai rata-rata kesukaan dari panelis yang ditampilkan pada **Gambar 5.** Grafik tersebut merupakan rata-rata simpangan dari kriteria penilaian warna, rasa, kenampakan, bau dan tekstur sehingga akan diketahui hasil rata-rata kesukaan produk terbaik dari penelitian ini.

Berdasarkan grafik pada **Gambar 5** hasil uji hedonik dari simpangan baku mutu rata-rata tertinggi A2B3 sebesar 11,264 katerogi sangat suka. Hasil uji hedonik dari semua produk perbedaan penilaian dari panelis tidak berbeda jauh berkisar antara 10 sampai 12 kategori

suka dan sangat suka. Hal tersebut disebabkan oleh adanya produk yang dihasilkan hampir sama, namun perbedaan yang paling terlihat dari produk adalah warna dan tekstur.

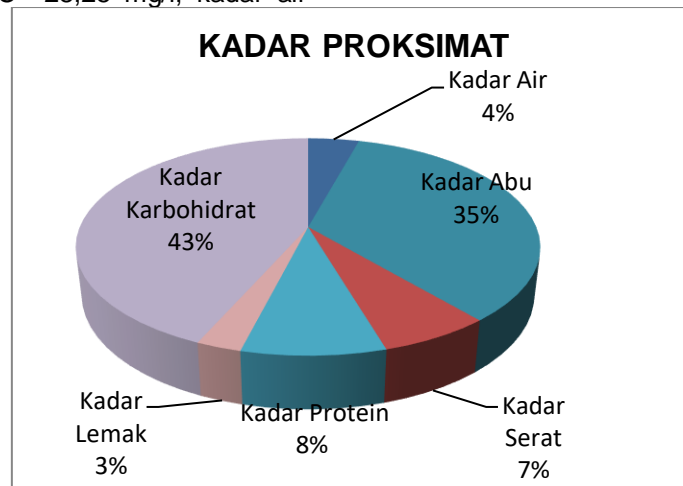


**Gambar 5.** Grafik uji hedonik

**Kadar Proksimat**

Produk yang banyak disukai oleh panelis dari hasil uji hedonik adalah pada kode sampel A2B3 (waktu 10 menit dan suhu 80°C) dengan kandungan vitamin C 28,25 mg/l, kadar air

4,23 % dan kadar NaCl 77,396%. Kadar proksimat yang terdiri dari kadar air, kadar abu, kadar serat kasar, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat. Yang tercantum pada **Gambar 6** dibawah ini.



**Gambar 6.** Kadar Proksimat Produk Terbaik

Analisa proksimat ini tidak dapat menentukan kadar secara tepat serta tidak dapat menjelaskan tentang daya cerna serta tekstur dari suatu bahan pangan. Berdasarkan pada **Gambar 5** kadar proksimat pada produk terbaik atau paling disukai panelis yaitu dengan kadar lemak 3%,protein 8%, serat kasar 7%,abu 35%,karbohidrat 43% dan kadar air 4,23% dalam 2 gram sampel yang dianalisa.

menyatakan bahwa tidak adanya dekomposisi pada kadar lemak. Menurut BSN Teknologi Pangan SNI 2908:2013 untuk dendeng sapi kadar lemak sebesar maks (b/b) 3%, SNI 3707:2013 untuk abon sapi sebesar maks (b/b) 25 % dan SNI 2986:2013.

Hasil kadar lemak dalam 2 gram garam fortifikasi kunyit adalah 3% dan menurut Trujillo *et al.*, (2013) menyatakan bahwa kadar lemak kunyit adalah 1-3% hal tersebut

Kadar protein dalam 2 gram garam fortifikasi kunyit adalah 8%,namun dalam kunyit terdapat protein 30% (Trujillo *et al.*, 2013) dalam hal tersebut protein mengalami dekomposisi saat di ekstrak dan fortifikasi sehingga kadarnya menurun. Menurut BSN Teknologi Pangan SNI 2908:2013 untuk dendeng sapi kadar protein sebesar maks (b/b) 18%, SNI 3707:2013 untuk



abon sapi sebesar maks (b/b) 18% dan SNI 2986:2013, SNI 2973-2011 biskuit min (b/b) 5% Sehingga hasil tersebut memenuhi standar mutu tersebut.

Kadar serat dalam 2 gram garam fortifikasi kunyit adalah sebesar 7%. Menurut Trujillo et al., (2013) kadar serat kasar kunyit adalah 8% hal ini ketidaksesuaian mungkin disebabkan ketelitian pada saat penelitian. Berdasarkan pada hasil penelitian 7% belum dapat memenuhi standar mutu yang ditetapkan. Kadar Karbohidrat total didapatkan dari hasil pengurangan kadar air, abu, serat kasar, protein dan lemak dari 100% jumlah sampel. Hasil karbohidrat pada produk penelitian tersebut didapatkan 43%. Menurut Trujillo et al., (2013) menyatakan bahwa kandungan karbohidrat pada kunyit adalah sebesar 40-48%.

Hasil kadar abu total dengan penetapan yang menggunakan metode pengabuan kering pada sampel garam fortifikasi adalah 35%. Menurut Sudarmaji et al., (2003) penyesuaian suhu tinggi menggunakan 300°C dalam 1 jam pertama dan diabukan pada suhu 600°C untuk mengurangi adanya komponen bahan yang terdekomposisi. Kadar air memiliki peran penting dalam mutu suatu produk yang menjadi syarat utama dalam mutu stabilitas (Musfiroh et al., 2016). Kadar air suatu produk harus memenuhi standar SNI 3556:2016 dengan maksimal kadar air 7% untuk garam konsumsi beryodium dan baku mutu produk pangan SNI 2973-2011 dengan maksimal kadar air 5 %. Kadar air sangat berpengaruh terhadap stabilitas produk yang mana produk akan akan mudah ditumbahi mikroba atau jasad renik lainnya. Hasil penelitian ini kadar air produk adalah sebesar 1% yang sudah memenuhi SNI 3556:2016 dan SNI 2973-2011.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hubungan suhu dan waktu selama proses fortifikasi terhadap kandungan vitamin C dengan uji statistika dalam uji asumsi klasik (uji F) menyatakan bahwa memiliki pengaruh signifikan sebesar 85% dengan nilai 141,425 ( $F_{hitung} > F_{tabel}$  3,39), sehingga semakin tinggi suhu dan lama waktu maka kandungan vitamin C semakin rendah dan memiliki pengaruh beda nyata. Hasil penelitian kandungan Vitamin C rerata pada fortifikasi garam dengan rempah kunyit (*Curcuma Domestica Val.*) setiap perlakuan suhu dan waktu berbeda yaitu kode A1B1 sebesar 68,3 mg/l; A2B1 sebesar 61,8 mg/l;

A3B1 sebesar 60,03 mg/l; A1B2 sebesar 58,877 mg/l; A2B2 sebesar 58,6 mg/l; A3B2 sebesar 18 mg/l; A1B3 sebesar 12,633 mg/l; A2B3 sebesar 11,3 mg/l dan A3B3 sebesar 8,8 mg/l. Kandungan proksimat dari uji hedonik produk yang disukai oleh panelis adalah pada kode sampel A2B3 (waktu 10 menit dan suhu 80°C) dengan kandungan vitamin C 28,25 mg/l, kadar air 4,23 % dan kadar NaCl 77,396%. Kandungan kadar proksimat yaitu dengan kadar lemak 3 %, protein 8%, serat kasar 7%, abu 35%, karbohidrat 43% dan kadar air 4% dalam 2 gram

#### DAFTAR PUSTAKA

- Al-Rasyid, H., Subeki, Satyajaya, W. dan Saptomi, A. (2017). Kajian Penggunaan Asam Askorbat Untuk Fortifikasi Beras Siger. *Jurnal Agroindustri*, 7(2), 72-83.
- Amien, N.S., Anggraeni dan Dihansih. (2015). Pengaruh Penambahan Larutan Ekstrak Kunyit (*Curcuma Domestica*) dalam Air Minum Terhadap Kualitas Telur Burung Puyuh. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 1(2), 115-125.
- Arwiyah, A., Zainuri, M., & Efendy, M. (2015). Studi Kandungan NaCl Di Dalam Air Baku Dan Garam Yang Dihasilkan Serta Produktivitas Lahan Garam Menggunakan Media Meja Garam Yang Berbeda. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 8(1), 1-9.
- Gustian, A.E. (2013). Perkembangan Program Fortifikasi Pangan yang Difortifikasikan. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Hok, K. T., Setyo, W., Irawaty, W., & Soetaredjo, F. E. (2017). Pengaruh suhu dan waktu pemanasan terhadap kandungan vitamin A dan C pada proses pembuatan pasta tomat. *Widya Teknik*, 6(2), 111-120.
- Nilawati. (2015). Kajian Peran Industri Dalam Fortifikasi Mikronutrien Wajib Pada Garam, Terigu dan Minyak Goreng Sawit Untuk Menanggulangi Masalah Gizi. *Jurnal Pangan Lokal. Bisnis dan Eko-Industri Nasional*, 1(8), 56-64.
- Musfiroh, I., Indriyari, W., Muchtaridi dan Setiya, Y. (2016). Analisis Proksimat dan Penetapan Kadar  $\beta$ -karoten dalam Selai Lembaran Terung Belanda (*Cyphomandra betacea Sendtn.*) Dengan Metode Spektrofotometri Sinar Tampak. *Jurnal Farmasi*, 2(1), 11-19.