

ANALISIS ZAT GIZI MAKRO, GIZI MIKRO, DAN ORGANOLEPTIK MAKANAN TABUR BERBASIS TUNA DAN LABU SIAM UNTUK TERAPI DIET PREDIABETES

Macronutrient, Micronutrient, and Organoleptic Analysis of Powder Food Made of Tuna and Chayote for Prediabetes Diet Therapy

Toto Sudargo^{1*}, Atika Anif Prameswari¹, Bianda Aulia¹, Tira Aristasari¹, Alim Isnansetyo², Indun Dewi Puspita², Siti Ari Budiyaniti², Sheila Rosmala Putri², Khusnul Alfionita²

¹Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada

Jalan Farmako, Senolowo, Sekip Utara, Depok, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

²Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Bulaksumur, Kocoran, Depok, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

*e-mail: toto_sudargo@yahoo.com

Submitted: October 13th, 2020, revised: November 9th, 2020, approved: November 22nd, 2020

ABSTRACT

Background. Diet management is one of the preventive measures for diabetes mellitus type 2. Chayote and Tuna are local resources that are easy to find and contain beneficial health nutrients. Raw food develops into powder will change its macronutrient and micronutrient content and its organoleptic properties. This study aimed to analyze the macro and micronutrients of Tuna and chayote based food for prediabetes diet therapy. **Method.** This experimental study was conducted to compare 3 formulas of developed powder food called "Chaguro": F1 (60% Tuna, 40% chayote), F2 (50% Tuna, 50% chayote), and F3 (40% Tuna, 60% chayote). We also assessed the moisture level of Tuna and chayote dried using different temperatures and duration and conducted a microbiology test. Statistical analysis was performed using the Kruskal Wallis test followed by the post-hoc Mann-Whitney U test. **Results.** Drying Tuna for 10 hours at 55°C dan 65°C produced the lowest water content (5.85±0.15% and 5.96±0.00%, respectively) and met the standard requirement of <7 percent. According to the national standard of similar food (Tuna floss), ash, protein, fat, crude fiber, and zinc content in F1 met the described criteria. The organoleptic assessment showed that F1 had the strongest fish characteristics (appearance, aroma, texture, and flavor). The total plate count of Chaguro F1 was 5.5 x 10³ CFU/g, while *Salmonella sp.* and *E. Coli* tests were negative. **Conclusion.** F1 formula (60% tuna and 40% chayote) is the strongest formula and had dominant fish characteristics compared to other formulas and met the requirements of SNI Abon 01-3707-1995 in terms of nutritional content, except for water content and ALT.

Keywords: chayote, functional food, organoleptic, prediabetes, Tuna

ABSTRAK

Latar Belakang. Pengaturan diet bagi pasien prediabetes merupakan salah satu pencegahan kejadian penyakit diabetes melitus secara dini. Labu siam dan ikan tuna merupakan bahan pangan lokal yang mengandung banyak senyawa di mana mampu menanggulangi masalah diabetes sehingga dapat dimanfaatkan sebagai makanan tabur fungsional. Pengembangan makanan berbasis ikan tuna dan labu siam perlu diperhatikan karena dapat mengubah kandungan zat gizi makro maupun mikro dan sifat organoleptiknya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis zat gizi mikro, makro, dan organoleptik makanan tabur berbasis ikan tuna dan labu siam untuk terapi diet prediabetes. **Metode.** Penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) menggunakan 3 formula makanan tabur Chaguro yaitu, F1 (ikan tuna 60% dan labu siam 40%), F2 (ikan tuna 50% dan labu siam 50%), dan F3 (ikan tuna 40% dan labu siam 60%). Penelitian

ini juga menganalisis kandungan kadar air dan uji mikroba. Analisis statistik dilakukan dengan uji *Kruskall Wallis* dan uji *Post-Hoc Mann Whitney* untuk melihat perbedaan tingkat kesukaan dari tiap formula makanan tabur. **Hasil.** Hasil uji kadar air pada ikan tuna didapatkan pengeringan ikan tuna selama 10 jam dengan suhu 55°C dan 65°C menghasilkan kadar air yang memenuhi syarat <7 persen yaitu 5,85±0,15% dan 5,96±0,00%, berturut-turut. Pada uji kandungan gizi, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, dan Zn dalam 100 g formula Chaguro F1 masih dalam batas aman untuk dikonsumsi. Berdasarkan uji organoleptik, parameter ketampakan, aroma, tekstur, dan rasa ikan paling kuat adalah Formula F1. Hasil angka lempeng total (ALT) untuk makanan tabur Chaguro yaitu sebesar 5,5 x 10³ CFU/gr. Uji mikroba *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli* pada makanan tabur Chaguro dinyatakan negatif. **Kesimpulan.** Formula F1 (ikan tuna 60% dan labu siam 40%) merupakan formula yang paling kuat dan memiliki sifat dominan ikan dibandingkan dengan formula lain dan sudah memenuhi syarat SNI Abon 01-3707-1995 dari segi kandungan gizi, kecuali kadar air dan ALT.

Kata kunci: labu siam, pangan fungsional, organoleptik, prediabetes, ikan tuna

PENDAHULUAN

Prediabetes merupakan suatu keadaan yang mengawali kejadian diabetes melitus (DM). Prevalensi penyandang prediabetes di Indonesia berdasarkan kriteria gula darah puasa terganggu mencapai 26,3 persen, sedangkan berdasarkan kriteria toleransi glukosa oral terganggu sebanyak 30,8 persen.¹ Prediabetes merupakan keadaan yang penatalaksanaannya dapat dilakukan melalui perubahan gaya hidup, penurunan berat badan, pengaturan diet, dan olahraga.^{2,3}

Labu siam (*Sechium edule*) merupakan salah satu pangan lokal yang mudah diakses oleh masyarakat Indonesia. Labu siam mengandung senyawa fitokimia utama antara lain peroksida, alkaloid, flavonoid, fenol, polifenol, saponin, steroid, *triterpen*, dan tanin.⁴ Dalam 100 g labu siam segar terdapat 30 kkal energi, 0,6 g protein, 0,1 g lemak, 6,7 g karbohidrat, 6,2 g serat, 14 mg kalsium, 25 mg fosfor, 0,5 mg zat besi, 3 mg natrium, 167,1 mg kalium, tembaga 0,16 mg tembaga, 1 mg seng, 48 mcg *beta-carotene*, 0,02 vitamin B1, 0,6 mg niasin, dan 18 mg vitamin C.⁵ Kandungan flavonoid dan saponin pada ekstrak labu siam dapat merangsang sekresi insulin pada sel β pankreas.⁶ Kandungan

kalsium dan niasin pada labu siam berperan dalam metabolisme glukosa.⁷

Ikan tuna merupakan bahan makanan rendah lemak namun tinggi protein. Dalam 100 g ikan tuna terdapat 100 kal energi, 13,7 g protein, 15 g lemak, 8 g karbohidrat, 92 kalsium, 606 mg fosfor, 1,7 mg zat besi, 202 mg natrium, 227 mg kalium, 0,2 tembaga, 1,6 mg seng, 181 mcg vitamin A, 0,35 mg vitamin B1, 0,03 mg vitamin B2, dan 6,6 mg niasin.⁵ Ikan tuna adalah sumber makanan tinggi asam lemak omega 3 seperti *eicosapentaenoic acid* (EPA) dan *docosahexaenoic acid* (DHA). Asam lemak omega 3 mampu menurunkan kadar trigliserida dan memengaruhi metabolisme glukosa melalui perubahan membran sel, aktivitas enzim, sinyal insulin, dan ekspresi gen.^{8,9,10}

Makanan tabur merupakan makanan yang berasal dari bahan pangan yang dikeringkan kemudian diubah ke dalam bentuk tabur (*sprinkle*). Pemilihan bentuk makanan tabur mempertimbangkan peralatan yang dibutuhkan untuk pembuatan makanan tabur relatif sederhana, bentuknya mudah dibawa kemana-mana, dan dapat dicampurkan dengan makanan lain. Selain itu, makanan tabur seperti abon sudah banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia.

Proses pengeringan dan pengolahan makanan tabur akan berpengaruh pada kadar air, kandungan gizi, dan sifat organoleptik dari bahan makanan. Pengolahan pangan bertujuan memperpanjang masa simpan, mengubah, meningkatkan karakteristik produk, mempermudah distribusi, mengembangkan produk, meningkatkan nilai ekonomis, mempertahankan/meningkatkan mutu (gizi dan daya cerna).¹¹ Terdapat 3 faktor yang memengaruhi penurunan mutu bahan pangan, yaitu kerusakan fisik, kerusakan kimia, dan kerusakan biologi. Penamaan makanan tabur Chaguro berasal dari *chayote* (bahasa Inggris dari labu siam) dan *maguro* (bahasa Jepang dari makanan tabur).

Banyak penelitian yang menggunakan ekstrak ikan tuna atau labu siam untuk mengobati diabetes atau dislipidemia.^{6,8,9,10,12} Akan tetapi, belum ada penelitian yang mengembangkan produk makanan campuran dari ikan tuna dan labu siam dalam bentuk makanan tabur. Selain itu, karakteristik (rasa, aroma, dan tekstur) antara ikan tuna dan labu siam jauh berbeda dan aroma ikan cenderung lebih menyengat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan zat gizi (makro dan mikro), organoleptik, dan kualitas mikrobiologi makanan tabur campuran ikan tuna dan labu siam.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang mengombinasikan 2 bahan yaitu ikan tuna dan labu siam dengan 3 variasi rasio pencampuran. Penelitian ini dilakukan pada bulan September-November 2019. Penelitian ini diawali dengan proses pembuatan makanan tabur dari ikan tuna dan labu siam dengan tiga formula berdasarkan variasi perbandingan pada

bahan baku (F1, F2, dan F3), dilanjutkan dengan uji analisis kadar air, kandungan zat gizi (makro dan mikro), uji organoleptik, dan uji mikrobial. Bahan baku diperoleh dari pasar tradisional lokal di Yogyakarta. Alat yang digunakan meliputi oven, baskom, *peeler*, timbangan digital, blender, dan sendok. Proses pembuatan makanan tabur Chaguro diawali dengan menyiapkan bahan baku yaitu ikan tuna filet dan labu siam segar. Ikan tuna filet yang telah dibersihkan dari tulang, dikukus, kemudian disuwir-suwir. Sedangkan, penanganan labu siam meliputi penghilangan getah buah, pengupasan, pencucian hingga bersih, dan pengirisan tipis-tipis dengan menggunakan *peeler*.

Ikan tuna yang telah disuwir-suwir dan labu siam segar yang telah diiris tipis-tipis kemudian dikeringkan. Dilakukan beberapa kombinasi suhu dan waktu pengeringan untuk mendapatkan kadar air sebesar <7 persen pada ikan tuna maupun labu siam, sesuai dengan anjuran persentase kadar air pada standar nasional Indonesia (SNI) abon 01-3707-1995. Pengukuran kadar air pada tahap pengeringan ini dilakukan dengan alat *moisture analyzer* MB120 (OHAUS, USA). Setelah ikan tuna kering, ikan tuna dihaluskan hingga membentuk serpihan kasar. Pengeringan akan menghasilkan produk dengan rendemen tinggi, kadar air rendah, dan tekstur yang baik. Labu siam dan ikan tuna yang sudah dikeringkan kemudian dicampur.

Analisis kandungan zat gizi dilakukan di laboratorium Chemix Pratama yang meliputi kadar air (%), kadar abu (%), kadar protein (%), kadar lemak (%), serat kasar (%), asam palmitat (%), asam stearat (%), asam oleat (%), kadar karbohidrat (%), zat besi (mg), zink (mg), dan iodium (mg). Analisis untuk setiap variabel dilakukan 2 kali pengulangan dan dirata-rata. Analisis kadar air pada ikan tuna dan labu siam dilakukan menggunakan

alat *moisture analyzer*, sedangkan pada makanan tabur Chaguro menggunakan metode *thermogravimetri*.¹³ Kadar abu total dianalisis dengan metode pengabuan kering. Kandungan protein total sampel ditentukan menggunakan metode *Micro-Kjeldahl*, sedangkan kandungan lemak total ditentukan dengan metode ekstraksi *Soxhlet*. Kandungan karbohidrat diperkirakan dengan analisis *by difference*. Kandungan serat pangan diperkirakan dengan metode enzimatis. Nilai kalori (kkal per 100 g) diperkirakan dengan mengubah kandungan makronutrien (protein, lemak, karbohidrat) menjadi energi menggunakan faktor konversi 4 kkal/g untuk protein dan karbohidrat, dan 9 kkal/g untuk lemak total. Kandungan mineral zat besi (Fe) dan seng (Zn) dianalisis menggunakan metode *atomic absorption spectrophotometry* (AAS).

Uji organoleptik pada makanan tabur Chaguro menggunakan panelis semi terlatih dengan rentang usia 20-34 tahun yaitu mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada sebanyak 30 panelis, sedangkan untuk kriteria eksklusi adalah adanya gangguan pada indra pembau dan pengecap, serta adanya alergi pada ikan. Tiap panelis uji organoleptik disajikan 6 g dari masing-masing formula Chaguro. Alat yang diperlukan dalam uji organoleptik berupa meja, bolpoin, dan form uji organoleptik. Uji ini menilai intensitas sifat ikan dari segi ketampakan, tekstur, dan rasa. Peneliti menggunakan 9 poin skala dengan ketentuan 1 bersifat paling lemah dan 9 paling

kuat oleh panelis. Uji mikrobiologi dilakukan di laboratorium Fakultas Pertanian UGM. Pengujian mikrobiologi dilakukan sebanyak 3 jenis dengan cara perhitungan angka lempeng total (ALT), *Salmonella sp.*, dan *Escherichia coli* dari sampel makanan tabur Chaguro dalam bentuk bubuk.

Analisis statistik pada uji organoleptik menggunakan uji *Kruskal-Wallis*. Hasil uji tersebut dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* jika signifikan secara statistik dengan tingkat kepercayaan sebesar 95 persen. Uji mikrobiologi dianalisis dengan menghitung nilai rata-rata dari hasil 2 kali pengukuran. Penelitian ini telah mendapatkan izin penelitian dari Komisi Etik FK-KMK Universitas Gadjah Mada dengan nomor etik 472/UNI/FKMK.3/GK.2/PT/2019.

HASIL

Formulasi Makanan Tabur Chaguro

Perbandingan formula makanan tabur Chaguro dapat dilihat pada Tabel 1, mengacu hasil penelitian Jamaludin dan Saifuddin tahun (2019) pada perbandingan labu siam dan ikan tuna.¹⁴ Makanan tabur ini ditujukan untuk responden prediabetes sehingga perlu dipertimbangkan kandungan zat gizinya. Pada penelitian ini, variabel yang dibandingkan adalah kandungan zat gizi dan sifat organoleptik antarformula, sedangkan analisis mikrobiologi dilakukan pada formula F1.

Tabel 1. Formulasi Makanan Tabur Chaguro

Formulasi Bahan	Komposisi Bahan (%)	
	Ikan Tuna	Labu Siam
F1	60	40
F2	50	50
F3	40	60

Pengamatan Kadar Air Ikan Tuna dan Labu Siam pada Makanan Tabur Chaguro

Pengamatan kadar air pada bagian ini untuk menganalisis suhu dan waktu terbaik masing-masing bahan baku pada makanan tabur Chaguro yaitu ikan tuna dan labu siam. Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bahan makanan sehingga mampu

menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat mengakibatkan kerusakan pada bahan makanan dan memperpanjang umur simpan.¹⁵ Penentuan suhu dan waktu optimal untuk mencapai pengeringan yang diinginkan sesuai SNI dilakukan dengan beberapa variasi pengeringan. Hasil uji kadar air pada ikan tuna dan labu siam dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Analisis Kadar Air Produk Ikan Tuna Hasil Pengeringan Oven

Waktu	Kadar Air (%)	
	Suhu 55°C	Suhu 65°C
4 jam	8,30±0,64	7,85±0,14
6 jam	7,65±0,07	7,70±0,00
8 jam	7,90±1,27	7,00±0,04
10 jam	5,85±0,15	5,96±0,00

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa kadar air pada ikan tuna dengan variasi waktu 4, 6, 8, dan 10 jam, serta suhu 55°C dan 65°C. Pengeringan ikan tuna selama 10 jam dengan suhu 55°C dan 65°C menghasilkan kadar air yang memenuhi

syarat <7 persen yaitu sebesar 5,85±0,15% dan 5,96±0,00%. Sedangkan pengeringan labu siam dengan suhu 55°C dan 65°C selama 2 jam menurunkan kadar air pada labu siam berturut-turut menjadi 5,76 persen dan 5,05 persen.

Tabel 3. Analisis Kadar Air Produk Labu Siam Hasil Pengeringan Oven

Waktu	Kadar Air (%)	
	Suhu 55°C	Suhu 65°C
2 jam	5,76	5,05
3 jam	5,18	4,45
4 jam	3,19	4,43

Kandungan Gizi Makanan Tabur Chaguro

Kandungan zat gizi pada penelitian ini berupa analisis kadar air, abu, energi, protein, lemak, asam palmitat, asam stearat,

asam oleat, serat kasar, karbohidrat, Fe, Zn, dan iodium. Hasil analisis zat gizi pada makanan tabur Chaguro dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Zat Gizi Makanan Tabur Chaguro dalam 100 Gram

Parameter	Perlakuan			
	F1	F2	F3	SNI Abon
Kadar air (%)	8,42±0,17	8,76±0,19	9,33±0,07	Maks. 7 %b/b
Kadar abu (%)	3,98±0,01	4,02±0,09	4,11±0,03	Maks. 7 %b/b
Energi (kkal)	323,9±0,03	318,54±1,58	308,21±1,84	-
Kadar protein (%)	53,36±0,13	45,73±0,72	38,28±0,16	Min. 15 %b/b
Kadar lemak (%)	1,78±0,06	1,71±0,07	1,89±0,02	Maks. 30 %b/b
Asam palmitat (%)	19,95±2,14	37,88±1,71	48,5±17,08	-
Asam stearat (%)	6,07±2,12	8,01±0,62	8,78±2,01	-
Asam oleat (%)	37,38±3,25	28,99±8,15	46,39±24,30	-
Serat kasar (%)	9,54±0,22	9,86±0,03	10,94±0,50	Maks. 1,0%b/b
Kadar karbohidrat (%)	22,88±0,01	29,89±0,54	35,42±0,80	-
Fe (mg)	1057,35±19,79	1123,5±74,81	1146,45±46,38	-
Zn (mg)	141,47±1,37	143,45±0,98	143,45±0,28	Maks. 400 mg/100g
Iodium (mg)	0,018±0,00	0,026±0,00	0,027±0,00	-

Keterangan:

F1: ikan tuna 60% dan labu siam 40%

F2: ikan tuna 50% dan labu siam 50%

F3: ikan tuna 40% dan labu siam 60%

Berdasarkan analisis kandungan gizi yang ada pada Tabel 4, kadar air dan kadar abu tertinggi pada makanan tabur Chaguro terdapat pada formula F3 dan terendah terdapat pada F1. Kadar energi dan protein tertinggi pada F1 dan terendah pada F3. Kadar lemak, asam palmitat, asam stearat, dan asam oleat tertinggi terdapat pada formula F3 dan terendah terdapat pada F1. Selanjutnya pada kadar serat kasar, karbohidrat, Fe, Zn, dan iodium tertinggi pada formula F3 dan terendah terdapat pada F1. Formula F1, F2, dan F3 sudah memenuhi SNI Abon 01-3707-1995 dari segi kadar abu, lemak, protein, serat kasar, dan Zn. Namun, kadar air masih di atas 7 persen yaitu untuk F1, F2, F3 berturut-turut sebesar 8,42 persen, 8,76 persen, dan 9,33 persen. F1 memiliki kadar protein paling tinggi

dan serat kasar yang tidak jauh berbeda dari F3 yang memiliki serat kasar paling tinggi (F1 9,54% vs F3 10,94%).

Uji Organoleptik Makanan Tabur Chaguro

Uji organoleptik pada makanan tabur Chaguro menilai intensitas sifat ikan dinilai dari empat aspek yaitu, ketampakan, aroma, tekstur, dan rasa. Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai intensitas yang signifikan antarformula pada parameter ketampakan, aroma, dan rasa ($p < 0,05$). Nilai intensitas parameter ketampakan, aroma, tekstur, dan rasa ikan paling tinggi terdapat pada F1 dan terendah pada F3. Berdasarkan uji *Mann-Whitney*, aroma ikan paling kuat terdapat pada formula F1 ($p < 0,001$).

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik

Kelompok Perlakuan	Parameter			
	Ketampakan	Aroma	Tekstur	Rasa
F1	5,7±1,78 ^b	7,33±1,44 ^a	5,76±2,17 ^a	6,5±1,56 ^a
F2	4,76±1,54 ^{ab}	5,9±1,66 ^b	5,43±2,02 ^a	5,83±1,66 ^a
F3	3,76±1,85 ^a	5,56±1,30 ^b	5,33±2,45 ^a	4,63±2,23 ^b
<i>p</i>	<0,001	<0,001	0,733	<0,001

Keterangan:

Data disajikan dalam *mean*±*SD*

F1: ikan tuna 60% dan labu siam 40%

F2: ikan tuna 50% dan labu siam 50%

F3: ikan tuna 40% dan labu siam 60%

Uji analisis *Kruskal-Wallis* dan *Mann-Whitney*.^{a,b,c}: *superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata

Uji Mikrobiologi Makanan Tabur Chaguro

Analisis uji mikrobial pada makanan tabur Chaguro pada penelitian ini dipilih pada formula F1 (ikan tuna 60% dan labu siam 40%). Pemilihan F1 karena memiliki kandungan zat gizi yang tinggi protein hidrolisat ikan yang baik pasien

prediabetes dan memiliki sifat abon ikan yang paling kuat. Uji mikrobial pada makanan tabur Chaguro menggunakan analisis ALT, *Salmonella sp.*, dan *Escherichia coli* saat produk masih berbentuk bubuk. Hasil uji mikrobial terdapat pada Tabel 5.

Tabel 6. Hasil Uji Mikrobial

Bakteri	Makanan Tabur Chaguro	SNI
Angka lempeng total (ALT)	5,5 x 10 ³ CFU/g	Maks. 5 x 10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	Negatif	Negatif
<i>Escherichia coli</i>	Negatif	Negatif

SNI Abon 01-3707-1995

Berdasarkan hasil uji mikrobial pada makanan tabur Chaguro nilai ALT masih belum memenuhi SNI. Hasil uji mikrobial untuk *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli* menunjukkan hasil negatif.

PEMBAHASAN

Formulasi Makanan Tabur Chaguro

Alasan pemilihan ikan tuna dan labu siam adalah dengan memanfaatkan pangan lokal

dan keberadaannya mudah ditemui di berbagai daerah di Indonesia. Ikan tuna merupakan makanan sumber protein dan asam lemak omega 3 yang baik untuk kesehatan jantung. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hosomi *et al.*, (2017) bahwa asupan asam lemak omega 3 sebesar 4 g/hari dapat menurunkan konsentrasi trigliserida sebesar 25-30 persen, menurunkan konsentrasi kolesterol LDL 5-10 persen, dan

menaikkan konsentrasi kolesterol HDL sebesar 1-3%.¹⁶ Labu siam adalah makanan fungsional alami yang memiliki efek kardioprotektif yang dapat membantu dalam pencegahan dan penanganan dislipidemia.⁸

Pengamatan Kadar Air Makanan Tabur Chaguro

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan ikan tuna dengan waktu pengovenan 4 jam dengan suhu 55°C memiliki nilai kadar air tertinggi yaitu 8,30 persen, sedangkan pada waktu pengovenan 4 jam dengan suhu 65°C juga menunjukkan nilai kadar air tertinggi yaitu sebesar 7,85 persen. Nilai kadar air paling rendah ikan tuna terdapat pada suhu 55°C selama 10 jam, sedangkan pada labu siam terdapat pada suhu 55°C selama 4 jam pengovenan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat penurunan kadar air setelah ikan tuna dan labu siam setelah dimasukkan ke dalam oven. Penurunan kadar air tersebut diakibatkan oleh proses pengolahan yaitu pada pengovenan. Akibat dari proses pemanasan tersebut terdapat pelepasan uap air pada ikan tuna dan labu siam. Suhu pengeringan yang semakin tinggi akan mengakibatkan air pada bahan pangan semakin menguap dan mengakibatkan kadar air semakin kecil.¹⁷ Proses pemanasan pada makanan, waktu, dan suhu merupakan faktor penting karena tidak hanya memengaruhi kadar air, namun juga memengaruhi kualitas protein, berkurangnya jumlah vitamin, mineral, asam amino, dan zat gizi penting lainnya.^{18,19,20,21,22} Hasil penelitian ini menunjukkan ikan tuna pada suhu pengovenan 65°C dalam waktu 8 jam dan labu siam dengan suhu 55°C selama 2 jam merupakan perlakuan yang terbaik dan menghasilkan kadar air dalam

batas maksimal SNI abon 01-3707-1995 adalah sebesar 7 persen.

Kandungan Gizi Makanan Tabur Chaguro

Analisis kandungan air pada formula F1 makanan tabur Chaguro paling rendah dibandingkan dengan 2 formula lainnya. Namun, berdasarkan hasil analisis kandungan kadar air pada makanan tabur Chaguro berkisar pada 8,42-9,33 persen. Kadar air tersebut belum memenuhi standar kadar air pada SNI abon 01-3707-1995 yaitu <7 persen. Kadar air yang tinggi akan memengaruhi daya simpan dari suatu produk.

Kandungan kadar abu pada 100 g labu siam diketahui lebih tinggi dibandingkan 100 g ikan tuna.^{23,24} Kadar abu adalah zat anorganik dari sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Proses pencucian, perendaman, dan perebusan dapat menurunkan jumlah mineral karena dapat larut dalam air.²⁵ Kadar abu juga tergantung pada proses pembakaran, kandungan abu atau mineral pada bahan, dan metode pengabuannya. Berdasarkan hasil analisis, kadar abu pada makanan tabur Chaguro mengalami peningkatan seiring dengan penambahan labu siam yaitu 3,98-4,11 persen. Menurut SNI, nilai kadar abu maksimal pada abon adalah sebesar 7 persen sehingga kadar abu pada ketiga formula tidak melebihi nilai maksimal dan dapat dikatakan baik untuk dikonsumsi.

Kandungan energi paling tinggi terdapat pada formula F1 yaitu sebesar 323,9 kkal dan kandungan energi paling rendah pada formula F3 yaitu 308,21 kkal. Penurunan kadar energi pada makanan tabur Chaguro seiring dengan penurunan konsentrasi ikan tuna. Hal ini disebabkan kandungan energi ikan tuna

mentah (107 kkal/ 100 g) nilainya lebih besar dibandingkan dengan labu siam mentah (19 kkal/ 100 g).²⁶

Pada Tabel 4, peningkatan jumlah protein pada makanan tabur Chaguro seiring dengan penambahan ikan tuna yaitu 38,28-53,36 persen dan kadar protein tertinggi terdapat pada formula F1 (F1= ikan tuna 60% dan labu siam 40%). Tabel 4 menunjukkan bahwa perbedaan kadar protein antarformula cenderung berbeda antara formula F1, F2, dan F3. Hal ini disebabkan karena kandungan protein ikan tuna lebih tinggi dibandingkan pada labu siam. Kadar protein pada ikan dapat juga dipengaruhi oleh kadar air dan kadar lemak. Terdapat hubungan terbalik antara kadar protein dan kadar air pada bagian yang dapat dikonsumsi. Semakin rendah kadar air maka akan semakin tinggi kadar proteinnya.²⁴ Kadar protein pada produk makanan tabur Chaguro sudah memenuhi standar kadar protein pada SNI abon 01-3707-1995 yaitu minimal 15 g dalam 100 g makanan.

Pada proses perebusan, pengovenan, atau pemanggangan pada daging ikan filet akan berpotensi menurunkan kadar lemak.^{24,27} Pada Tabel 4, kadar lemak pada makanan tabur Chaguro paling tinggi terdapat pada formula F3 (F3= labu siam 60% dan ikan tuna 40%) dan diperoleh kandungan lemak rata-rata 1,78-1,89%. Kandungan lemak memiliki kaitan yang erat dengan kandungan protein. Jika kandungan protein pada ikan tinggi, maka kandungan lemak akan cenderung rendah.²⁸ Ikan dikategorikan tinggi lemak jika kandungan lemaknya >4 persen, sedangkan kategori ikan dengan rendah lemak jika kandungan lemaknya <4 persen.²⁹ Nilai kadar lemak maksimal pada SNI adalah sebesar 30 persen, sehingga dapat dikatakan bahwa

kandungan lemak pada 3 formula mengandung rendah lemak dan sudah memenuhi syarat SNI abon 01-3707-1995 yaitu maksimal 30 g dalam 100 g makanan. Kandungan asam palmitat, asam stearat, dan asam oleat pada makanan tabur Chaguro memiliki nilai tertinggi pada formula F3 (F3= ikan tuna 40% dan labu siam 60%).

Serat kasar atau *crude fiber* terdiri dari selulosa, gum, hemiselulosa, pektin dan lignin, serta pektin selulosa. Kandungan serat kasar pada bahan pangan sangat dipengaruhi oleh faktor pengolahan atau perlakuan. Proses menggiling, pengeringan, pemanasan dapat memengaruhi sifat fisik dari serat kasar.^{30,31,32} Nilai kadar serat kasar pada penelitian ini memiliki rata-rata (9,54-10,94%) dengan nilai kadar serat kasar tertinggi pada formula F3 dan paling rendah pada F1. Hal ini disebabkan karena F3 mengandung labu siam paling sedikit dan F1 mengandung labu siam paling tinggi dibandingkan dengan formula lainnya.

Kadar karbohidrat makanan tabur Chaguro dapat dilihat dari Tabel 6 yang menunjukkan bahwa kadar karbohidrat paling tinggi terdapat pada formula F3 (F3= ikan tuna 40% dan labu siam 60%). Kadar karbohidrat paling tinggi terdapat pada formula F3 (F3= ikan tuna 40% dan labu siam 60%) dan formula ini mengandung labu siam paling tinggi dibandingkan dengan formula lainnya.

Kadar mineral yang ditemukan pada makanan tabur Chaguro, diantaranya Fe, Zn, dan iodium. Kandungan kadar Fe pada makanan tabur Chaguro memiliki nilai tertinggi pada formula F3 (F3= ikan tuna 40% dan labu siam 60%) yaitu sebesar 1146,45 mg/100 g makanan tabur Chaguro. Hal ini disebabkan

labu siam memiliki kandungan Fe yang cukup tinggi. Kadar Zn tertinggi terdapat pada formula F3 yaitu sebesar 141,47 mg/100 g, sedangkan pada penilaian uji kadar iodium nilai tertinggi terdapat pada formula F3 (0,018 mg/ 100 g).

Uji Organoleptik Makanan Tabur Chaguro Ketampakan

Ketampakan pada makanan adalah parameter uji organoleptik yang cukup penting untuk dinilai oleh panelis uji dan dapat memengaruhi penerimaan dari konsumen. Ketampakan, aroma, rasa, dan tekstur memegang peranan penting dalam penerimaan makanan.³³ Hasil uji organoleptik pada panelis agak terlatih terhadap tingkat intensitas sifat pada parameter ketampakan menunjukkan tingkat intensitas ketampakan paling tinggi terdapat pada formula F1 (F1= ikan tuna 60% dan labu siam 40%). Hal ini disebabkan ketampakan ikan tuna yang menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) antarformula makanan tabur Chaguro lainnya. Salah satu penyebab perubahan ketampakan bahan makanan adalah pigmen. Berdasarkan hal tersebut F1 memiliki ketampakan yang paling menarik di antara formula lainnya.

Aroma

Aroma pada makanan tabur Chaguro dinilai dengan mencium aroma makanan tabur yang sudah dimasukkan di dalam *cup* plastik. Proses pengovenan pada makanan tabur Chaguro akan memengaruhi aroma makanan tersebut. Aroma makanan banyak menentukan kelezatan dari bahan makanan. Hasil uji organoleptik dari panelis agak terlatih menunjukkan bahwa makanan tabur Chaguro yang memiliki aroma tertinggi yaitu pada formula F1 (F1= ikan

tuna 60% dan labu siam 40%). Hal ini dapat disebabkan jumlah ikan tuna yang lebih banyak dibandingkan dengan formula lainnya. Aroma pada formula F1 cenderung berasal dari ikan tuna, sedangkan pada formula lainnya cenderung berasal dari labu siam. Sesuai dengan SNI 01-3707-1995 tentang pembuatan abon, aroma makanan tabur yang baik adalah aroma yang normal, tidak menyengat dan aroma khas dari bahan baku tidak sepenuhnya hilang. Maka dari itu F1 memiliki aroma yang paling kuat dan cenderung dipilih oleh panelis.

Tekstur

Tekstur pada makanan tabur Chaguro dipengaruhi oleh jumlah bahan baku yang digunakan. Hasil penilaian uji organoleptik oleh panelis agak terlatih terhadap tingkat intensitas dari parameter tekstur menunjukkan bahwa formula F2 (F2= ikan tuna 50% dan labu siam 50%) memiliki nilai tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa panelis cenderung menyukai formula F2. Tekstur untuk ketiga formula cenderung sama yaitu butiran. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan pada penambahan bahan baku ikan tuna dan labu siam tidak bermakna terhadap parameter tekstur.

Rasa

Pengujian uji organoleptik dengan parameter rasa pada 30 panelis agak terlatih menunjukkan bahwa makanan tabur Chaguro dengan nilai rasa tertinggi terdapat pada formula F1 (F1= ikan tuna 60% dan labu siam 40%). Hal ini disebabkan oleh kecenderungan panelis yang lebih menyukai rasa dari ikan tuna dibandingkan rasa dari labu siam. Uji statistik dengan *Kruskal Wallis* dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan di antara masing-masing formula.

Hasil uji *Kruskal Wallis* didapatkan bahwa nilai $p < 0,001$, sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh perbedaan formula terhadap parameter rasa makanan tabur Chaguro.

Uji Mikrobiologi Makanan Tabur Chaguro

Makanan tabur Chaguro menggunakan bahan-bahan yang kaya akan zat gizi sehingga mudah menjadi tempat berkembang biak dan bertumbuhnya mikroorganisme, sehingga diperlukan pengujian mikrobial untuk mengetahui tingkat keamanan dari makanan tabur Chaguro. Hasil ALT pada makanan tabur Chaguro sebesar $5,5 \times 10^3$ CFU/g. Nilai maksimal ALT pada SNI abon 01-3707-1995 adalah 5×10^4 . Uji mikrobial *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli* pada makanan tabur Chaguro dinyatakan negatif. Faktor A_w , pH, kandungan zat gizi bahan makanan, suhu penyimpanan dan pengolahan, ketersediaan oksigen, serta proses pembuatan makanan dapat memengaruhi peningkatan jumlah mikrobial pada bahan makanan.³⁴ *E. coli* dapat memproduksi toksin dan menyebabkan kerusakan pada usus apabila tertelan. Sedangkan *Salmonella sp.* jika dikonsumsi akan menyebabkan keracunan makanan jika bahan makanan tidak dimasak hingga matang.³⁵

KESIMPULAN

Uji kandungan zat gizi makanan tabur Chaguro pada formula F1 seperti kadar abu, protein, lemak, serat kasar, dan Zn yang dibuat masih dalam batas aman untuk dikonsumsi berdasarkan SNI abon 01-3707-1995. Hasil uji organoleptik menunjukkan varian yang memiliki karakteristik ikan paling kuat dari parameter ketampakan, aroma, tekstur, dan rasa terdapat pada formula F1. Hasil uji mikrobial pada pengukuran uji ALT formula makanan tabur

Chaguro masih belum menunjukkan batas aman untuk konsumsi dan membutuhkan kajian lebih lanjut, tetapi untuk pengukuran bakteri *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli* sudah dalam batas aman untuk konsumsi menurut SNI abon 01-3707-1995. Secara umum, produk Chaguro dapat digunakan sebagai makanan fungsional untuk prediabetes dilihat dari kandungan gizinya yang tinggi protein, meskipun masih diperlukan pengembangan lebih lanjut.

SARAN

Perlu dilakukan pengontrolan higiene dan sanitasi dalam pembuatan produk dan pengujian lebih lanjut angka mikrobial khususnya ALT untuk membuat produk yang dapat diujikan pada manusia dan perlunya pengujian daya simpan produk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada mahasiswa Fakultas Pertanian, UGM yang telah bersedia menjadi subyek penelitian dan Kemenristekdikti yang telah mendanai penelitian ini melalui hibah Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

1. PB Perkeni. *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2019*. PB Perkeni; 2019.
2. Chang S, Hayter M, Yeh H, Hsieh T, Kuo Y. The Effectiveness of Different Health Education Strategies in People with Pre-diabetes: A Randomized Controlled Trial. *J Heal Sci*. 2016;6(2):22-9.

3. Zulkifli A, Usman AN, Raya I. *Solusi Prediabetes dengan Propolis*. Cetakan 1. Makasar: Masagena Press; 2013.
4. Coronel OADA, García EL, Gutiérrez GV, Medina JDLC, Varela RG, García HS. Chayote (*Sechium Edule*) Phytochemical and Pharmacological Approaches. *Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry and Human Healt*. 2017.979-92.
5. Data Komposisi Pangan Indonesia - Beranda. Diunduh dari: <https://www.panganku.org/id-ID/beranda>, tanggal: 9 Oktober 2020.
6. Maity S, Firdous S, Debnath R. Evaluation of Antidiabetic Activity of Ethanolic Extract of Sechium Edule Fruits in Alloxan-Induced Diabetic Rats. *World J Pharm Pharm Sci*. 2013;2:3612-21.
7. Senoadji AW. Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Labu Siam (*Sechium Edule*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar yang Diinduksi Aloksan. *JNH (Journal of Nutrition and Health)*. 2019;7(3):21-8.
8. Risérus U, Willett WC, Hu FB. Dietary Fats and Prevention of Type 2 Diabetes. *Prog Lipid Res*. 2009;48(1):44-51.
9. PB Perkeni. *Pedoman Pengelolaan Dislipidemi di Indonesia 2019*. PB Perkeni; 2019.
10. Bradberry JC, Hilleman DE. Overview of Omega-3 Fatty Acid Therapies. *Pharm Ther*. 2013;38(11):681-91.
11. Herawati H. Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan. *J Litbang Pertan*. 2008;27(4):124-30.
12. Listianasari Y, Dirgahayu P, Wasita B, Nuhriawangsa AMP. Efektifitas Pemberian Jus Labu Siam (*Sechium Edule*) terhadap Profil Lipid Tikus (*Rattus Novergicus*) Model Hiperlipidemia. *Penelit Gizi dan Makanan*. 2017;40(1): 35-43.
13. AOAC 2005. AOAC Official Method 999.10 Lead, Cadmium, Zinc, Copper, and Iron in Foods Atomic Absorption Spectrophotometry after Microwave Digestion. Ed 18. Gaithersburg: AOAC; 2002.
14. Sakung JM, Sirajuddin S. Asupan Gizi Makro Guru Prediabetes melalui Pemberian Labu Siam dan Edukasi Gizi. *Jurnal Publikasi Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2019;6(1):7-14.
15. Husna EH, Asmawati, Suwarjana G. Dendeng Ikan Leubiem (*Canthidermis maculatus*) dengan Variasi Metode Pembuatan, Jenis Gula, dan Metode Pengeringan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 2014;6(3):76-81.
16. Hosomi K, Kunisawa J. The Specific Roles of Vitamins in The Regulation of Immunosurveillance and Maintenance of Immunologic Homeostasis in The Gut. *Immune Netw*. 2017;17(1):13-9.
17. Kumalla L, Surmarlan SH, Hermanto MB. Uji Performansi Pengering Semprot Tipe Buchi B-290 pada Proses Pembuatan Tepung Santan. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 2013;1(1):44-53.
18. Sriket P, Benjakul S, Visessanguan W, Kijroongrojana K. Comparative Studies on The Effect of The Freeze-Thawing Process on The Physicochemical Properties and Microstructures of Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*) and White Shrimp (*Penaeus vannamei*) Muscle. *Food Chem*. 2007;104(1):113-21.

19. Sarker MZI, Elgadir MA, Ferdosh S, Akanda MJH, Manap MYA, Noda T. Effect of Some Biopolymers on The Rheological Behavior of Surimi Gel. *Molecules*. 2012;17(5):5733-44.
20. Pourshamsian K. Fatty Acid and Proximate Composition of Farmed Great Sturgeon (Huso huso) Affected by Thawing Methods, Frying Oils and Chill Storage. *Adv Stud Biol*. 2012;4(2):67-76.
21. Mesías M, Holgado F, Sevenich R, Briand JC, Márquez Ruiz G, Morales FJ. Fatty Acids Profile in Canned Tuna and Sardine after Retort Sterilization and High Pressure Thermal Sterilization Treatment. *J Food Nutr Res*. 2015;54(2):171-8.
22. Ayinsa K, Maalekuu BK. Effect of Traditional Fish Processing Methods on The Proximate Composition of Red Fish Stored under Ambient Room Conditions. *Am J Food Nutr*. 2013;3(3):73-82.
23. Estiari, Parnanto NHR, Sari AM. Pengaruh Perbandingan Campuran Labu Siam (*Secheum edule*) dan Brokoli (*Brassica oleracea var Italica*) terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik *Mix Fruit* dan *Vegetable Leather*. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2016;5(4):1-9.
24. García-Arias MT, Álvarez Pontes E, García-Linares MC, García-Fernández MC, Sánchez-Muniz FJ. Cooking-Freezing-Reheating (CFR) of Sardine (*Sardina pilchardus*) Fillets. Effect of Different Cooking and Reheating Procedures on The Proximate and Fatty Acid Compositions. *Food Chem*. 2003; 83(3):349-356.
25. Rihayat T, Suryani, Zaimahwati, Salmyah, Sariadi, Fitria et al. Effect of Determination Temperature on Nutrition and Organoleptic Tuna Fish Floss. *IOP Conf Ser Mater Sci Eng*. 2019;506(1):1-9.
26. USDA. *Agriculture Research Service 2016 Annual Report on Science*. Washington DC: USDA;2016.
27. Chukwu O. Influences of Drying Methods on Nutritional Properties of Tilapia Fish (*Oreochromis nilotieus*). *World J Agric Sci* 5. 2009;5:256-8.
28. Bastías JM, Balladares P, Acuña S, Quevedo R, Muñoz O. Determining The Effect of Different Cooking Methods on The Nutritional Composition of Salmon (*Salmo salar*) and Chilean Jack Mackerel (*Trachurus murphyi*) Fillets. *PLoS ONE*. 2017;12(7):1-0.
29. Hadiwiyoto S. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Yogyakarta: Liberty;1993.
30. Thibault J-F, Lahaye M, Guillon F. Physico-chemical Properties of Food Plant Cell Walls. In Editors: Schweizer TF, Edwards CA. *Dietary Fibre-A Component of Food Nutritional Function in Health and Disease*. New York: Springer; 1992.
31. Guillon F, Champ M. Structural and Physical Properties of Dietary Fibres, and Consequences of Processing on Human Physiology. *Food Research International*. 2000; 33(3-4):233-45.
32. Dhingra D, Michael M, Rajput H, Patil RT. Dietary Fibre in Foods: A Review. *J Food Sci Technol*. 2012;49(3):255-66.
33. Rochima E, Pratama R, Djunaedi O. Karakterisasi Kimiawi dan Organoleptik Pempek dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Mas Asal Waduk Cirata. *Jurnal Akuatika*. 2015;6(1):79-86.
34. Danarsi CS, Noer ER. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Mutu Mikrobiologi

Pendampingan Air Susu Ibu (MP-ASI) Bubur Instan dengan Substitusi Tepung Ikan Gabus dan Tepung Labu Kuning. *Journal of Nutrition College*. 2016;5(2):58-63.

35. Ismail K, Belma D. Microbiological Investigations on Some of The Commercial Frozen Meat in Izmir. *Turkish Electron J Biotechnol*. 2002:18-23.