

Assessment of Nutritional Composition, Quality, and Microbiological Safety of Nasi Padang In-Flight Meals Provided by PT. X

Fachruddin Perdana^{1*}, **Widya Pratiwi¹**, **Lusiani Dewi Assaat²**, **Yus Rama Denny³**, **Rudi Hartono⁴**, **Sulaeman Deni Ramdani⁵**, **Annisa Nuradhiani¹**

Correspondensi e-mail: fachruddinperdana@untirta.ac.id

¹ Program Studi Gizi, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

² Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

³ Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

⁴ Program Studi Teknik Kimia, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

⁵ Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

ABSTRACT

Nasi Padang In-Flight Meals is a transportation food product that generally prioritizes taste and cost over nutritional quality. Nasi Padang In-Flight meals also have a high risk of food safety during the processing process until it is consumed by consumers. This study aimed to analyze and evaluate the nutritional value, nutritional quality and microbiology contained in Nasi Padang In-Flight Meals. The method used in this study was descriptive observational research design. Samples were taken using a purposive sampling technique with criteria determined by researchers which was carried out in October-November 2023. The results of this study showed that the nutritional value of Nasi Padang In-Flight Meals at PT. X was in accordance with the ING packaging label, however, the nutritional quality of the product was not fully in accordance with the body's needs except for total energy. The product has total microbial contamination that is in the safe category. The conclusion of this study was that Nasi Padang In-Flight Meals at PT. X have not fully considered to the nutritional aspect but have paid a great attention to the food safety aspects.

ARTICLE INFO

Submitted: 1 May 2024

Accepted: 27 May 2024

Keywords:

In-flight meals; nutritional value; nutritional quality; microbiology; total microbial count.

Penilaian Komposisi Gizi, Mutu Gizi, dan Keamanan Mikrobiologi pada Nasi Padang In-flight Meals di PT. X

ABSTRAK

Nasi Padang *In-Flight Meals* merupakan salah satu produk makanan transportasi yang pada umumnya lebih mengutamakan cita rasa dan biaya dibandingkan dengan aspek gizinya. Nasi Padang *In-Flight Meals* juga memiliki ancaman keamanan pangan yang tinggi selama proses pengolahan hingga dikonsumsi oleh konsumen. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis dan mengevaluasi nilai gizi, mutu gizi, dan mikrobiologi yang terkandung dalam Nasi Padang *In-Flight Meals*. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu desain penelitian observasional deskriptif. Sampel diambil menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria yang ditentukan oleh peneliti yang dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai gizi Nasi Padang *In-Flight Meals* di PT. X sudah sesuai dengan label ING kemasan, namun mutu gizi pada produk belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan tubuh kecuali total energinya. Produk memiliki cemaran total mikroba yang berada dalam kategori aman. Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu Nasi Padang *In-Flight Meals* di PT. X belum sepenuhnya memperhatikan aspek gizinya, namun sangat memperhatikan aspek keamanan pangannya.

Kata Kunci:

In-flight meals, nilai gizi, mutu gizi, mikrobiologi, total mikroba.

DOI: <https://dx.doi.org/10.62870/jgkp.v5i1.27914>

Pendahuluan

Dewasa ini masyarakat mulai menyadari akan pentingnya pengaruh makanan yang dikonsumsi terhadap kesehatan mereka. Kesadaran masyarakat terkait pangan yang dikonsumsi memberikan perhatian terhadap mutu dan keamanan pada pangan. Berdasarkan Undang-Undang RI Nomor 7 Tahun 1996, mutu pangan merupakan nilai yang ditentukan berdasarkan kriteria keamanan pangan, kandungan gizi dan standar perdagangan pada bahan makanan, makanan dan minuman. Kesadaran masyarakat dan adanya regulasi terkait mutu makanan mempengaruhi industri penyelenggaraan makanan termasuk catering makanan penerbangan dalam menjalankan usahanya. Produsen makanan tidak lagi sekedar pada sensoris pada produk, namun juga nilai gizi yang terkandung didalamnya (Febriana et al., 2014). Industri penyelenggaraan makanan juga dituntut dalam memproduksi makanan yang bermutu tinggi baik nilai gizi, rasa maupun keamanannya (Miharja, 2020).

Katering makanan penerbangan merupakan penyelenggaraan makanan transportasi yang bertujuan menyediakan makanan dalam penerbangan. Penyelenggaraan makanan transportasi pada umumnya memiliki karakteristik lebih mengutamakan citra rasa dan biayanya saja serta tidak memperhitungkan mutu gizi (Bakri et al., 2018). Seiring dengan tingginya persaingan antar maskapai penerbangan, memberikan layanan berkualitas tinggi untuk kepuasan pelanggan menjadi sangat penting (Widayati et al., 2020). Salah satu kualitas yang banyak menjadi perhatian maskapai dalam pelayanannya yaitu kualitas atau mutu makanan mereka (Han et al., 2020).

Makanan dalam penerbangan (*in-flight meals*) memiliki peranan penting dalam pemasaran maskapai penerbangan dan dianggap sebagai bagian dari layanan dalam penerbangan yang disediakan (Sundarakani et al., 2018). Penting bagi maskapai untuk memberikan pelayanan dengan kualitas makanan yang tinggi dalam upaya menarik pelanggan dan mengungguli pesaing (Han et al., 2019). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dolekoglu et al., (2017), makanan dalam penerbangan memiliki pengaruh penting dalam preferensi maskapai penerbangan sebesar 63,6 %. Sebuah penelitian yang dilakukan pada penumpang pesawat terbang Amerika, didapatkan hasil bahwa 30 % responden menganggap kualitas makanan memainkan peranan penting dalam memilih maskapai penerbangan, dan 39 % responden menginginkan kualitas makanan yang lebih baik. Adapun kualitas makanan yang mempengaruhi kepuasan konsumen antara lain kualitas gizi, kesegaran, jenis dan kuantitas makanan (Cho & Bae, 2017).

Kualitas atau mutu makanan berdasarkan UU RI No. 7 Tahun 1996 ditentukan melalui kriteria keamanan pangan, kandungan gizi, dan standar perdagangan makanan. Penilaian kandungan zat gizi terkait dengan pencantuman informasi nilai gizi pada label pangan olahan. Berdasarkan peraturan BPOM Nomor 26 Tahun 2021, bahwa setiap orang yang memproduksi dan atau mengedarkan pangan olahan wajib mencantumkan Informasi Nilai Gizi (ING) pada label. Penilaian kandungan gizi juga terkait dengan penilaian mutu gizi dari makanan tersebut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Soliman & Mohamed, 2022) informasi mengenai bahan dan nilai gizi makanan memiliki persentase 18,7 % atau peringkat ketiga dalam peringkat penting layanan inovatif penerbangan. Namun kalori pada makanan yang disajikan dalam pesawat sering kali lebih tinggi dari yang seharusnya (Spence, 2018).

Mutu makanan berdasarkan kriteria keamanan pangan umumnya dilihat dari keterjagaannya dari bahaya kontaminasi makanan baik secara fisik, kimia, maupun biologi (Miharja, 2020). Bahaya biologi pada makanan terutama terdiri dari bakteri, virus, protozoa, prion dan parasit cacing (Dewanti & Hariyadi, 2021). Mengetahui jumlah mikroba dalam suatu pangan menjadi salah satu parameter kualitas atau mutu dari pangan tersebut. Banyaknya kasus Kejadian Luar Biasa (KLB) dan penyakit bawaan dari makanan (*foodborne diseases*) yang disebabkan cemaran dari mikroba membuat pemerintah, produsen maupun konsumen memberikan perhatian dalam mengatasinya. Pencegahan terhadap terjadinya kasus luar biasa atau *outbreak* menjadi fokus di dunia internasional.

Kualitas dan keamanan catering penerbangan akan bergantung pada standar dalam persiapan dan penyimpanan makanan yang tinggi. Standar ini berlaku selama makanan berada di dalam dapur, pengangkutan ke pesawat, dan hingga saat akan disajikan kepada konsumen di pesawat (Rebolledo et al., 2014). Pengendalian mutu dalam upaya mencapai produk di suatu industri menjadi tahapan penting bagi dapur perusahaan di darat (Ko & Lee, 2016). Namun, perbedaan antara waktu produksi di dapur catering dengan waktu disajikannya di pesawat dengan fasilitas dapur yang terbatas membuat catering penerbangan menjadi operasi persiapan makanan yang beresiko tinggi. Selain itu, kontaminasi mikroba pada *chilled food* juga menjadi salah satu masalah yang harus diperhatikan (Miharja, 2020).

In-flight meals menjadi salah satu standar pelayanan dalam penerbangan. Di Indonesia peraturan standar pelayanan penerbangan diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 185 Tahun 2015. Perkembangan regulasi mutu pangan di industri penerbangan terus mengalami dinamika seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya keamanan pangan dan kesehatan konsumen.

Regulasi yang semakin ketat menuntut industri catering penerbangan untuk menerapkan sistem manajemen keamanan pangan yang komprehensif, seperti Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP). Tantangan utama yang dihadapi industri ini adalah kompleksitas rantai pasok, yang melibatkan banyak pihak mulai dari produsen bahan baku hingga maskapai penerbangan. Selain itu, keterbatasan ruang penyimpanan di pesawat dan kondisi lingkungan yang unik selama penerbangan juga menjadi kendala dalam menjaga mutu pangan.

No frills merupakan salah satu standar pelayanan penerbangan yang banyak digunakan oleh maskapai-maskapai di Indonesia terutama pada maskapai berbiaya murah atau *Low-Cost Airline* (LCA). Fluktuasi permintaan penumpang serta persyaratan khusus dari berbagai maskapai juga turut menyulitkan upaya untuk mencapai konsistensi mutu produk. Meskipun demikian, industri catering penerbangan terus berupaya beradaptasi dengan mengembangkan inovasi teknologi dan sistem manajemen yang lebih efisien untuk mengatasi tantangan tersebut. *Low-Cost Airline* (LCA) di Indonesia banyak yang menyediakan nasi padang sebagai salah satu menu penawaran mereka karena dianggap menjadi menu andalan bagi konsumen Indonesia. Menu nasi padang juga memiliki permintaan yang tinggi dari maskapai penerbangan sehingga menu ini diproduksi dalam jumlah yang besar oleh perusahaan *in-flight catering* (Wicaksana & Adriyani, 2017).

Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa Nasi Padang *In-Flight Meals* merupakan salah satu makanan transportasi yang pada umumnya lebih mengutamakan cita rasa dan biaya saja. Namun seiring dengan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap makanan akan sejalan dengan tuntutan konsumen yang menyoroti pentingnya gizi dan juga keamanan pangan pada makanan yang mereka konsumsi. Oleh sebab itu, peneliti tertarik melakukan penelitian terkait mutu makanan penerbangan dalam hal kandungan gizi dan mutu mikrobiologinya.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional deskriptif untuk menganalisis nilai gizi dan mutu gizi serta mengevaluasi Angka Lempeng Total (ALT) pada menu makanan padang inflight meals di PT. X. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober-November 2023 di catering makanan PT. X. Pemeriksaan total mikroba dilakukan di laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG). Pemilihan catering makanan penerbangan PT. X sebagai lokasi penelitian karena PT. X merupakan salah satu catering makanan penerbangan yang memiliki banyak produk makanan untuk maskapai di Indonesia.

Pada penelitian ini populasi yang digunakan adalah *In-Flight Meals* yang diproduksi di catering makanan penerbangan PT. X. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah Nasi Padang *In-Flight Meals* yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Sampel dipilih berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh peneliti yaitu sebagai berikut: unit penelitian merupakan makanan dalam penerbangan yang diproduksi PT. X; unit observasi penelitian ini adalah *In-Flight Meals* yang disediakan dalam jenis pelayanan *no-frills* di PT. X.; unit analisa dalam penelitian merupakan Nasi Padang *In-Flight Meals* yang diproduksi PT. X yang sudah melewati perjalanan udara. Data nilai gizi diperoleh melalui analisis gizi secara teoritis dengan perhitungan menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2019. Data mutu gizi didapatkan dari perhitungan mutu gizi secara teoritis dengan membandingkan hasil perhitungan kepadatan zat gizi dengan Acuan Label Gizi (ALG) kelompok umum. Data cemaran total bakteri dalam sampel diperoleh melalui analisis kuantitatif mikroba menggunakan Metode Cawan TGuang (*Plate Count*).

Teknik preparasi sampel dalam penelitian ini yaitu dengan penghancuran (maserasi) dengan menumbuk sampel padat menggunakan mortar. Setelah sampel dipreparasi kemudian dilakukan pengenceran bertingkat sebanyak perkiraan jumlah mikroba pada sampel. Suspensi pengenceran terakhir digunakan untuk isolasi dan penanaman mikroba menggunakan metode cawan tuang menggunakan agar sebagai medianya. Hasil jumlah total mikroba dihitung menggunakan coloni counter.

Instrumen yang digunakan untuk identifikasi total bakteri atau Angka Lempeng Total (ALT) dengan alat dan bahan sebagai berikut. Alat yang digunakan untuk menganalisis Angka Lempeng Total (ALT) pada sampel yaitu *cool box*, *blender*, cawan petri, pipet 10ml dan 1ml, tabung dan rak tabung reaksi, inkubator dan lampu bunsen, *colony counter*, *autoclave*, penangas air, dan *oven* atau alat sterilisasi terkalibrasi. Adapun bahan yang digunakan untuk menganalisis Angka Lempeng Total (ALT) pada sampel yaitu sampel makanan, nutrient agar (NA), NaCl, alkohol, dan aquadest, penangas air.

Data analisis zat gizi didapatkan dari hasil perhitungan nilai gizi pada produk dengan menggunakan TKPI kemudian dibandingkan dengan nilai gizi yang terdapat pada produk. Data analisis mutu zat gizi didapatkan dari hasil perhitungan mutu gizi dengan membandingkan nilai gizi produk dengan kebutuhan persekali makan sesuai acuan label gizi. Data analisis nilai gizi dan mutu gizi kemudian diolah secara elektronik menggunakan program *Microsoft Excel*. Data total mikroba

didapatkan dari hasil analisis Laboratorium Saraswati Indo Genetech dan diolah secara elektronik menggunakan *Microsoft Word*. Data hasil analisis nilai gizi, mutu gizi, dan total mikroba kemudian disajikan dalam bentuk tabel serta dinarasikan untuk membahas hasil penelitian dengan menggunakan metode analisis univariat.

Hasil

Nilai Gizi

Berdasarkan tabel 1 hasil analisis nilai gizi Nasi Padang *In-Flight Meals* di PT. X didapatkan bahwa nilai gizi yang tercantum pada Informasi Nilai Gizi (ING) kemasan sudah sesuai dengan hasil analisis nilai gizi yang dilakukan dengan kepadanan <120% untuk energi dan lemak, serta >80% untuk nilai gizi lainnya sebagai syarat makanan olahan tanpa klaim kesehatan.

Tabel 1. Hasil Analisis Nilai Gizi Nasi Padang *In-Flight Meals*

Zat Gizi	Informasi Nilai Gizi (ING) Kemasan	Hasil	Persentase	Keterangan
Energi (kkal)	444	461	99	Sesuai
Protein (g)	17,91	18,66	104,18	Sesuai
Lemak (g)	17,74	17,54	98,87	Sesuai
Karbohidrat (g)	57,34	57,17	99,70	Sesuai

Mutu Gizi

Berdasarkan tabel 2 hasil analisis mutu gizi pada Nasi Padang *In-Flight Meals* didapatkan mutu energi dan lemak pada produk cukup dengan persentase masing-masing 85,80% dan 104,71%, mutu protein lebih dengan persentase 130% dan karbohidrat defisit sedang dengan persentase 70,36%.

Tabel 2. Analisis Mutu Gizi Nasi Padang *In-Flight Meals*

Zat Gizi	Nilai Gizi	Kebutuhan	%	Keterangan
Energi (kkal)	461	537	85,80	Cukup
Protein (g)	18,66	14,25	130	Lebih
Lemak (g)	17,54	16,75	104,71	Cukup
Karbohidrat (g)	57,17	81,25	70,36	Defisit sedang

Mikrobiologi

Berdasarkan tabel 3 hasil analisis total mikroba pada Nasi Padang *In-Flight Meals* di PT. X didapatkan kandungan total mikroba pada produk dalam pengujian simple yaitu 1×10^1 dan duplo yaitu 1×10^1 . Hasil menunjukkan kandungan total mikroba pada produk berada pada kategori aman.

Tabel 3. Analisis Mikrobiologi pada Nasi Padang *In-Flight Meals*

Parameter	Unit (cfu/g)		Ambang batas (cfu/g)	Keterangan
	Simple	Duplo		
Angka Lempeng Total (ALT)	1×10^1	1×10^1	$< 1 \times 10^6$	Aman

Pembahasan

Nilai Gizi

Nilai gizi merupakan kemanfaatan energi dan zat gizi suatu pangan bagi tubuh. Penilaian zat gizi pada produk pangan erat kaitannya dengan Informasi Nilai Gizi (ING) pada label pangan olahan. Badan POM telah mewajibkan bagi setiap orang yang memproduksi dan/atau mengedarkan pangan olahan wajib mencantumkan Informasi Nilai Gizi (ING) pada label kemasan. Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa nilai zat gizi Nasi Padang *In-Flight Meals* di PT. X yang tercantum pada label Informasi Nilai Gizi (ING) produk sudah sesuai dengan hasil analisis zat gizi yang dihitung secara teoritis.

Hasil analisis total energi didapatkan 461 kkal dengan persentase 99,08% dari yang tercantum dalam Informasi Nilai Gizi (ING) sebesar 444 kkal. Pada hasil analisis protein didapatkan kandungan protein sebesar 18,6 g dengan persentase 104,18% dari yang tercantum pada ING sebesar 17,91 g. Pada hasil analisis lemak didapatkan kandungan lemak sebesar 17,54 g dengan persentase 98,87% dari yang tercantum pada ING sebesar 17,74 g. Pada hasil analisis karbohidrat didapatkan kandungan karbohidrat sebesar 57,17 g dengan persentase 99,70% dari yang tercantum pada Informasi Nilai Gizi (ING) sebesar 57,34 g.

Kesesuaian nilai gizi dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan batas toleransi Informasi Nilai Gizi (ING) menurut (BPOM, 2019). Nasi Padang *In-Flight Meals* PT. X merupakan produk pangan tanpa klaim kesehatan khusus sehingga hasil analisis zat gizi paling sedikit yaitu 80% dari yang tercantum dalam Informasi Nilai Gizi (ING), dan hasil analisis zat gizi tertentu berupa energi total dan lemak total tidak boleh lebih dari 120%. Nasi Padang *In-Flight Meals* di PT. X menyediakan label Informasi Nilai Gizi (ING) yang memuat total energi dan zat gizi makro lainnya berupa protein, lemak, dan karbohidrat pada kemasan produk sebagai salah satu bentuk pelayanan yang disediakan.

Informasi nilai gizi dapat mempengaruhi nilai jual yang besar pada produk *In-Flight Meals*. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Platkin (2019), dilakukan survey penilaian terhadap makanan penerbangan dengan skor terbaik yaitu 5 dan terendah yaitu 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 7 dari 11 maskapai yang bekerjasama memberikan informasi nilai gizi dinilai sangat bermanfaat dengan kelengkapan menu dan informasi nilai gizi yang lengkap sebagai salah satu indikator penilaiannya. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Soliman & Mohamed, 2022), telah membuktikan bahwa informasi mengenai bahan dan nilai gizi makanan memiliki persentasi 18,70% atau peringkat ketiga dalam peringkat penting layanan inovatif penerbangan.

Mutu Gizi

Mutu gizi merupakan kemanfaatan langsung nilai gizi terhadap kebutuhan tubuh. Mutu gizi merupakan salah satu indikator mutu suatu makanan dapat dikatakan baik atau tidak. Makanan yang baik bagi tubuh merupakan makanan yang memiliki nilai gizi yang sesuai dengan nilai gizi yang dibutuhkan tubuh. Dalam penelitian ini mutu gizi dianalisis dan dievaluasi berdasarkan hasil analisis zat gizi pada produk dengan kebutuhan zat gizi rata-rata masyarakat Indonesia kelompok umum berdasarkan Acuan Label Gizi (ALG) serta dengan pembagian kebutuhan persekali makan menurut WNPNG 2012.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui mutu gizi pada Nasi Padang *In-Flight Meals* di PT. X. Berdasarkan analisis mutu energi dan lemak pada produk didapatkan masing-masing memiliki persentase 85,80% dan 104,71% sehingga memiliki kategori cukup atau sesuai dengan kebutuhan tubuh. Sedangkan hasil analisis mutu protein pada produk didapatkan persentase 130% sehingga dikategorikan lebih dari kebutuhan tubuh. Pada hasil analisis mutu karbohidrat pada produk didapatkan persentase 70,36% sehingga dikategorikan defisit sedang dari yang dibutuhkan tubuh.

Berdasarkan hasil analisis mutu gizi dapat diketahui mutu gizi makro Nasi Padang *In-Flight Meals* di PT. X belum memiliki kandungan gizi yang sesuai dengan kebutuhan tubuh, meskipun memiliki total energi yang sudah sesuai. Nasi Padang *In-Flight Meals* merupakan salah satu produk makanan transportasi yang memiliki karakteristik pada umumnya yaitu lebih memperhatikan rasa dan harga dibanding dengan mutu gizi (Bakri et al., 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Grammatikopoulou et al., 2017, didapatkan bahwa dari 12 penerbangan di dua maskapai besar Yunani menunjukkan menu-menu mereka tinggi kandungan energi, lemak dan natrium. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Abdallah & Ali, 2017), pada *In-Flight Meals* di Departemen Katering Bandara Internasional Khartoum Sudan dengan hasil *In-Flight Meals* yang disajikan (sarapan, makan siang, dan makan malam) menunjukkan kandungan lemak yang tinggi, dan jumlah karbohidrat serta persentase energi total makanan yang rendah.

Tidak adanya standar nilai gizi khusus untuk makanan penerbangan, namun sebagian besar maskapai penerbangan memilih untuk menawarkan menu makanan sehat dalam menu *special meals*. Adapun pedoman-pedoman dan standar yang dimiliki oleh maskapai atau penyedia jasa *in-flight catering* berupa batasan jumlah garam dan zat gizi atau bahan makanan kusus tertentu pada menu *special meals* seperti makanan vegetarian, *allergen free meals*, *moeslem meals*, *baby and children meals*, dan lainnya (Aslam, 2023; Ana, 2023).

Mikrobiologi

Pengujian kandungan total mikroba pada suatu produk pangan dilakukan dengan tujuan menjaga kualitas mutu dan keamanan pada pangan. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen, setiap penyelenggara makanan wajib bertanggungjawab atas keterbebasan pangan dari bahaya mikroba pada produk pangan mereka. Dalam penelitian ini metode yang digunakan dalam pengujian mutu mikrobiologi adalah metode *pour plate* untuk pengujian total mikroba Angka Lempeng Total (ALT) atau *Total Plate Count* (TPC) berdasar SNI ISO 4833-1 2015.

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa kandungan total mikroba pada Nasi Padang *In-Flight Meals* di PT. X tidak melebihi ambang batas atau berada pada kategori aman dengan pengujian simpo yaitu $< 1 \times 10^1$ cfu/g dan duplo yaitu $< 1 \times 10^1$ cfu/g. Hasil yang didapatkan berada dalam

kategori aman berdasarkan rekomendasi *Association of European Airlines* (AEA) 2006 untuk analisis mikrobiologi *in-flight meals* yaitu $\leq 1 \times 10^6$ cfu/g untuk *hot meals*.

Analisis total mikroba dalam penelitian ini dilakukan setelah sampel produk melalui perjalanan udara sehingga diharapkan hasil yang didapatkan sesuai dengan kondisi pangan saat di konsumsi penumpang dalam pesawat. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor mulai dari praktik penanganan makanan di dapur catering hingga ke tangan konsumen dalam penerbangan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Miharja dkk (2021), didapatkan bahwa terdapat pertumbuhan mikroba baik pada produk selama penyimpanan dalam chiller, meskipun total mikroba pada produk setelah 5 hari penyimpanan masih sesuai dengan standar yang ditetapkan Aerofood ACS Surabaya yaitu $\leq 1 \times 10^6$ cfu/g.

Faktor lain yang mempengaruhi total mikroba pada *In-Flight Meals* yaitu adanya perbedaan waktu produksi di dapur catering hingga akhirnya disajikan dengan fasilitas dapur pesawat yang terbatas juga menjadi faktor risiko yang akan mempengaruhi mutu mikrobiologi pada produk (Hamid and Khalil, 2018). Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Grout dan Speakman (2020), yang menyatakan bahwa terdapat ketidakpastian mengenai standar kebersihan dan prosedur penanganan makanan di dalam pesawat komersial, sehingga kualitas mutu mikroba diakhir akan bergantung pada penanganan yang berbeda di setiap *airlines*.

Kesimpulan

Nilai gizi Nasi Padang *In-Flight Meals* PT. X sudah sesuai dengan label Informasi Nilai Gizi (ING) yang tercantum sesuai dengan batas toleransi zat gizi BPOM dengan persentase total energi 99,08%, protein 104,18%, lemak 98,87% dan karbohidrat 99,70%. Mutu gizi Nasi Padang *In-Flight Meals* PT. X sudah memiliki total energi yang sesuai dengan kebutuhan tubuh yaitu 85,80%, namun zat gizi lainnya yaitu protein (130%), lemak (104,71%) dan karbohidrat (70,36%) tidak sesuai dengan kebutuhan tubuh berdasarkan ALG kelompok umum. Nasi Padang *In-Flight Meals* PT. X memiliki hasil analisis total mikroba yaitu $< 1 \times 10^1$ cfu/g atau berada pada kategori aman. Strategi peningkatan kandungan karbohidrat pada Nasi Padang *In-Flight Meals* di PT. X dapat melalui peningkatan porsi nasi atau menambahkan lauk pauk yang kaya karbohidrat kompleks seperti ubi atau kentang. Strategi proses produksi dalam menjamin mutu mikrobiologi dapat melalui pemantauan dan evaluasi secara berkala terhadap proses produksi untuk memastikan mutu mikrobiologi tetap terjaga. Penerapan sistem Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) dapat menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan keamanan pangan.

Daftar Pustaka

- Abdallah, & Ali. (2017). Nutrient Distribution and Percentage of Energy Sources for Meals Prepared in Aircraft Catering Units at Khartoum International Airport—A Reference Study. *Journal of Science and Humanities Studies*: 284, 1-2.
- Ana. (2023). Special Meals Ana Inspirations of Japan. <https://www.ana.co.jp/en/jp/guide/inflight/service/international/spmeal/>. Diakses pada: 2 November 2023
- Aslam, W. (2023). Are There Any Nutrition Standards for Airline Meals? <https://www.quora.com/Are-there-any-nutrition-standards-for-airline-meals>. Diakses pada: 4 November 2023
- Bakri, B., Intiyati, A., & Widartika. (2018). Sistem Penyelenggaraan Makanan Insutusi. Jakarta: Kemenkes RI.
- BPOM. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan, (2019). Jakarta: Kemenkes RI.
- BPOM. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 22 Tahun 2019 tentang Informasi Nilai Gizi Pada Label Pangan Olahan. Jakarta: Kemenkes RI.
- Cho, K., H., & Bae. (2017). Convergence Study of the In-flight Meal Quality on Customer Satisfaction, Brand Image and Brand Loyalty in Airlines. *Journal of the Korea Convergence Society*. 8 (12), 317-327. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2017.8.12.317>
- Dewanti, R., & Hariyadi. (2021). Mikrobiologi Keamanan Pangan (1st ed.). Bogor: IPB Press.
- Dolekoglu, C. O., Veziroglu, P., & Keiyinci, S. (2017). Analysing Passenger Behaviour Towards on Perception In-flight Food Safety and Quality. *SciencePark Research, Organization and Counseling. Journal of New Trends and Issues Proceedings on Homanities and Social Sciences*. 4(10), 417-425. <https://doi.org/10.18844/prosoc.v4i10>
- Febriana, A., A. Rachmawanti, D., & Anam, C. (2014). Evaluasi Kualitas Gizi, Sifat Fungsional, dan Sifat Sensoris Sala Lauak dengan Variasi Tepung Beras sebagai Alternatif Makanan Sehat. *Jurnal Universitas Sebelas Maret*. 3, 85- 89.

- Grout and Speakman. 2020. In-flight Transmission of Foodborne Disease: How Can Airlines Improve? *Journal of Travel Medicine and Infectious Disease*. 33 (5): 282. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101558>
- Hamid and khalil. 2018. Assessment of Hygiene Conditions in Sundanese Airlines Catering at Khartoum Internasional Airpot. *Journal of Food and Researc*. 7(4), <https://doi.org/10.5539/jfr.v7.n4p149>
- Han, H., Lee, K., S., & Lee, S. (2020). Contribution of Airline F&B to Passenger Loyalty Enhancement in the Full-service Airline Industry. *Journal of Travel & Tourism Marketing*. 37(2), 380–395. <https://doi.org/10.1080/10548408.2020.1757563>
- Han, H., Moon, H., Montes, H., & Lee, S. (2020). Sensory/Health-Related and Convenience/Process Quality of Airline Meals and Traveler Loyalty. *MDPI. Journal of Sustainability*. 12(3), 857. <https://doi.org/10.3390/su12030857>
- Indonesia. 2019. Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen. Jakarta: Kesekretariatan Negara.
- Indonesia. 2019. Undang-undang Republik Indonesia nomor 7 tahun 1996 tentang pangan. Jakarta: Kesekretariatan Negara.
- Ko, S. H., & lee, J. E. (2016). The Analysis of the Importance-Performance of the Flight Attendants' Inflight Meal Hygiene Management. *Indian Journal of Science and Technology*. 9(39), 1–7. <https://doi.org/10.17485>
- Miharja, F. (2020). Microbiological and Consumer Acceptance Analysis of Cook- chill Food During Storage in Chiller. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*. 1 (1), 1–7.
- Miharja, et, al. 2021. In-flight Tranmission of Foodborne Disease: How Can Airlines improve?. *Journal of Travel Medicine and Infectious Disease*. 33(1), 101558. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.01.104>
- Platkin, C. (2019). Airline Food Study 2019-2020 [dataset]. AAAS.
- Rebolledo, J., Garvey, P., & Ryan, A. (2014). International Outbreak Investigation of Salmonella Heidelberg Associated with In-flight Catering. *Journal of Epidemiology and Infection*. 142(4), 1-10. <https://doi.org/10.1017/S0950268813001714>
- Soliman, S., & Mohamed, G. (2022). The Role of Innovation in Achieving a Competitive Advantage of Airlines. *The International Journal of Tourism and Hospitality Studies*. 3(2), 21–52. <https://doi.org/10.21608/ijthsx.2022.164862.1025>
- Spence, C. (2018). *Gastrophysics: The New Science of Eating*. London: Penguin UK. ISBN: 0241977738, 9780241977736.
- Sundarakani, B., Razzak, H., A., & Manikandan, S. (2018). Creating a Competitive Advantage in the Global Flight Catering Supply Chain: A Case Study Using SCOR Model. *International Journal of Logistuc Research and Applications*. 21 (25) 1-21. <https://doi.org/10.1080/13675567.2018.144876710.1080/13675567.2018.1448767>
- Wicaksani, A., & Adriyani, R. (2017). Penerapan Haccp dalam Proses Produksi Menu Daging Rendang di Inflight Catering. *Jurnal Media Gizi Indoensia*. 12(1), 88-97. <http://dx.doi.org/10.20473/mgi.v12i1.88-97>
- Widayati, C., Widjaja, P., & Arifin, A. (2020). The Influence of Brand Awareness, Brand Image, and Service Quality Inflight Catering on Saudi Consumer Satisfaction Arabian Airlines. *Greenation International of Tourism and Management*. 1(3), 370-381. <http://dx.doi.org/10.38035/gijtm.v1i3.112>