

Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (*Aerofood ACS*) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (*Total Plate Count*) Dengan Metode *Pour Plate*

Merisa Yunita*, Yusuf Hendrawan, Rini Yulianingsih
Jurusan Keteknikaan Pertanian – Fakultas Teknologi Pertanian – Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: meyuca_92@yahoo.com

ABSTRAK

Industri Katering maskapai penerbangan sangat dibutuhkan oleh maskapai penerbangan, untuk memenuhi kepuasan konsumen dalam bidang kuliner, salah satunya yaitu *Aerofood ACS* (*Aerowisata Catering Service*). *Aerofood ACS* merupakan contoh perusahaan *flight catering* yang ternama dan tertua di Indonesia, serta merupakan anak usaha dari Garuda Indonesia. Tujuan dari penelitian magang ini yaitu untuk menganalisis jumlah koloni mikroba yang berada dalam suspensi makanan penerbangan *Aerofood ACS* berdasarkan uji TPC (*Total Plate Count*). Analisis kuantitatif mikrobiologi pada bahan pangan penting dilakukan untuk mengetahui mutu bahan pangan. Beberapa cara dapat digunakan untuk menghitung atau mengukur jumlah jasad renik didalam suatu suspensi atau bahan yaitu dengan perhitungan jumlah sel salah satunya dengan metode hitungan cawan dan dianalisis berdasarkan SPC (*Standard Plate Count*). Hasil penelitian jumlah bakteriologi yang didapat berdasarkan SPC yaitu berkisar $1 \times 10^3 - 1 \times 10^5$ CFU/ml, serta jumlah TPC yang paling banyak yang sudah disesuaikan secara SPC terdapat pada sampel makanan Seafood Soya / Fried Noodle / Vegetarian / Leek and Red Chilli dengan hasil 7×10^5 CFU / ml dan jumlah TPC yang sudah disesuaikan secara SPC yang paling kecil terdapat pada sampel makanan Beef Tomato/ Three Colour Vegetarian/ Pasta dengan hasil $4,0 \times 10^3$ CFU / ml. Berdasarkan hasil penelitian jumlah TPC untuk 35 sampel makanan penerbangan yang didapatkan merupakan hasil uji bakteriologi bagi makanan penerbangan yang tergolong aman untuk dikonsumsi.

Kata Kunci : *Aerofood ACS*, Analisis SPC, Hitung Cawan, Metode *Pour Plate*, TPC

Quantitative Analysis of Food Microbiology In Flight (*Aerofood ACS*) Garuda Indonesia Based on the TPC (*Total Plate Count*) with the *Pour Plate* Method

ABSTRACT

Airline catering industry is needed by the airline, as customer satisfaction in the culinary field, one of which is *Aerofood ACS* (*Aerowisata Catering Service*). *Aerofood ACS* is an example of the famous flight catering company and the oldest in Indonesia, and is a subsidiary of Garuda Indonesia. The purpose of this internship research is to analyze the number of colonies of microbes that are in suspension flight food *Aerofood ACS* based test TPC (*Total Plate Count*). Quantitative analysis in food microbiology is important to know the quality of foodstuffs. Several ways can be used to calculate or measure the amount of microorganisms in a suspension or material that is by counting the number of cells one with a cup count method and analyzed based SPC (*Standard Plate Count*). SPC method is used to facilitate the reading of the number of TPC and TPC dilution grouping of $10^{-2} - 10^{-4}$ based on the range of 30-300 CFU (*Colony Forming Unit*)/ml. Research results obtained bacteriological number which ranges from $1 \times 10^3 - 1 \times 10^5$ CFU /ml, as well as the number of TPC customized with SPC is most abundant in food samples Seafood Soya / Fried Noodle / Vegetarian / Leek and Red Chilli with a yield of 7×10^5 CFU / ml and the number of TPC that have been adapted to the SPC is the smallest found in food samples Beef Tomato / Three Colour Vegetarian / Pasta with a yield of 4.0×10^3 CFU results / ml. Based on the research results number of TPC for 35 samples of flight meals obtained are a bacteriological test results for flight food that is safe for consumption.

Keywords: Aerofood ACS, Analysis SPC, Calculate the cup, Pour Plate Method, TPC

PENDAHULUAN

Aerofood ACS merupakan contoh perusahaan *flight catering* yang ternama dan tertua di Indonesia. Sebagai perusahaan *flight catering* yang berbasis pada *air line Garuda*. *Aerofood ACS* juga merupakan perusahaan jasa boga yang menyiapkan perbekalan makanan untuk suatu penerbangan, baik *domestik* maupun *international*, dengan berkembangnya perusahaan ini, *Aerofood ACS* terus menjaga kebersihan dan keamanan pangan salah satunya yaitu diterapkan Sistem *CCP (Critical Control Point)*. Hal ini dilakukan agar makanan penerbangan yang diproduksi tetap selalu terjaga kebersihan dan keamanan pangannya dan salah satu faktor yang terpenting yaitu agar makanan itu tidak mengandung bakteri yang berbahaya.

Menurut (Angelillo, *et al.*, 2005) makanan penerbangan yang telah terkontaminasi mikroba dapat menyebabkan *Foodborne Diseases* atau keracunan makanan, yang dapat mengakibatkan penyakit bagi orang yang mengkonsumsinya. Hal ini disebabkan oleh bakteri patogen, virus, jamur yang mencemari makanan tersebut. Salah satu cara untuk mendeteksi atau menganalisis jumlah mikroba yang ada didalam makanan penerbangan yaitu dengan cara uji *TPC (Total Plate Count)* di laboratorium. Pengujian *Total Plate Count (TPC)* dimaksudkan untuk menunjukkan jumlah mikroba yang terdapat dalam suatu produk dengan cara menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media agar. Produk makanan dapat dikategorikan aman jika total koloni bakteri (*Total Plate Count/TPC*) tidak melebihi 1×10^8 *coloni forming unit / per ml (CFU/ml)* (SNI, 2008).

Menurut (Fardiaz, 2004) Analisis kuantitatif mikrobiologi pada bahan pangan penting dilakukan untuk mengetahui mutu bahan pangan tersebut. Beberapa cara dapat digunakan untuk menghitung atau mengukur jumlah jasad renik didalam suatu suspensi atau bahan, salah satunya yaitu perhitungan jumlah sel dengan metode hitung cawan. Prinsip dari metode ini adalah jika sel mikroba masih hidup ditumbuhkan pada medium agar maka sel tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung tanpa menggunakan mikroskop. Cara pemupukan kultur dalam hitungan cawan yaitu dengan metode tuang (*pour plate*) Jika sudah didapatkan hasil jumlah koloninya, kemudian disesuaikan berdasarkan *SPC (Standard Plate Count)*.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian magang ini adalah 35 makanan penerbangan *Aerofood ACS* Surabaya, aquades, BPW (Buffered Pepton Water), PCA (Plate Count Agar), dan alkohol 70%. Peralatan yang digunakan adalah Cool box, autoclave listrik, thermometer gun, pH meter, sarung tangan plastik, spatula atau sendok, plastik steril, stomacher, cawan petri, volume pipet, tabung reaksi, incubator, colony counter, botol schoot duran, timbangan digital, dan laminar air flow.

Metode Penelitian

A. Prosedur Pengambilan Sampel

1. Teknik Sampilng

Pengambilan Sampel Padat

Pada proses pengambilan sampel padat di laboratorium *Aerofood ACS* Surabaya, peneliti bertugas untuk mengambil sampel makanan *hot meal, cold meal and raw material* di masing-masing *department* produksi, kemudian *sampel* makanan yang sudah diambil harus dimasukkan kedalam *box* dan harus *steril* setelah itu bawa sampel makanan ke laboratorium untuk menjalani proses analisa *TPC*, dan lebih jelasnya berikut merupakan prosedur pengambilan sampel makanan penerbangan di *aerofood ACS* Surabaya yaitu :

1. Persiapkan alat dan bahan serta sterilkan alat terlebih dahulu sebelum digunakan kedalam autoclave listrik selama 15 menit dengan suhu 121°C
2. Ambil sampel makanan dan masukkan kedalam *cool box*
3. Cek suhu, timbang berat, dan ukur pH pada sampel makanan penerbangan yang telah diambil
4. Ambil beberapa bagian per sample dari setiap jenis makanan yang ada menggunakan sendok steril di plate sampai 20 g
5. Masukkan kedalam tempat yang telah tersedia secara aseptik (Plastik steril) dan Campur dengan larutan BPW (*Buffered Pepton Water*) 180 ml kemudian tutup rapat
6. Tulis tanggal pengambilan sampel dan nama sampel.

- **Teknik Pengambilan Sampel Padat**

Berdasarkan literatur yang didapat dalam proses pengambilan sampel padat yaitu Pengambilan sampel padat dapat dilakukan dengan pinset, spatula atau alat lain lalu dimasukkan ke dalam wadah steril (Muramatsu and Maruyamma, 2006)

B. Prosedur Pengecekan pH Pada Sampel Makanan

Pengecekan pH pada sampel makanan dilakukan sesudah proses pengambilan sampel padat 20 g kedalam plastik steril kemudian sampel diencerkan dengan stomacher setelah encer, sampel dicek pH nya menggunakan pH meter, lebih jelasnya berikut prosedur pengecekan pH pada sampel makanan menggunakan pH meter yaitu :

1. Pengambilan sampel padat menggunakan sendok steril dimasing-masing plate
2. Masukkan sampel padat kedalam plastic steril dan timbang diatas timbangan digital dengan berat sampel 20 g
3. Kemudian sampel 20 g yang ada didalam plastic steril diencerkan dengan stomacher
4. Setelah encer sampel dicek pH nya menggunakan pH meter dengan cara dicelupkan pH meter kedalam sampel yang sudah encer
5. Kemudian didapatkan hasil pH pada sampel makanan

- **Langkah kerja pengujian dengan pH meter**

- Menurut (Nashihara *et al*, 2009) sebelum menggunakan *pH meter* Lakukan standarisasi *pH meter* langkah pertama, nyalakan *pH meter* lalu bilaslah elektroda dengan *aquades*, kemudian keringkan menggunakan kertas *tissue*. Mengeringkan elektroda *pH meter* cukup dengan menempelkan kertas *tissue* pada bagian pinggir dan ujung elektroda, elektroda yang tergores, validasi keakuratannya bisa berubah untuk itu perlu dikalibrasi ulang.
- Sampel yang sudah dihaluskan menggunakan stomacher kemudian diukur pH nya dengan cara celupkan pH meter kedalam larutan sampel. Pembacaan pada pH meter diperoleh beberapa saat setelah pH meter dicelupkan, cukup dengan melihat stabilitas pengukuran, apabila sudah stabil pengukurannya catat pembacaan pH meter yang tertera pada layar pH meter.

C. Prosedur Pembuatan Larutan Pengencer (*pepton water*)

Sebelum melakukan pengenceran pada sampel makanan Peneliti di laboratorium *Aerofood ACS* Surabaya bertugas untuk membuat larutan pengencer terlebih dahulu yaitu menggunakan larutan BPW (*Buffered Pepton Water*), untuk lebih jelasnya berikut merupakan prosedur pembuatan larutan pengencer BPW yaitu :

- 1) Masukkan 20 g larutan *peptone water* ke dalam 1000 ml *aquadest* di gelas ukur dan aduk rata
- 2) Masukkan 180 ml campuran larutan *peptone* dan *aquades* kedalam 5 botol *Schoot Duran*
- 3) Tutup botol *Schoot Duran*

- **Pembuatan Larutan Pengencer**

Buffered Peptone Water ditimbang sebanyak 20 g dan dilarutkan ke dalam 1000 ml aquadest, kemudian diaduk hingga benar-benar larut. Lalu dimasukkan ke dalam tabung schoot duran sebanyak 180 ml kemudian ditutup. Setelah itu disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit (Popovic and Skjerve, 2004)

D. Prosedur pengenceran sampel atau kultur mikroba

Setelah larutan BPW (*Buffered Peptone Water*) dibuat kemudian lakukan proses pengenceran dari penghancuran sampel padat menggunakan stomacher pengenceran (10^{-1}) sampai ke pengenceran (10^{-4}), lebih jelasnya berikut merupakan prosedur dari proses pengenceran sampel atau kultur mikroba yaitu :

1. Sampel atau kultur mikroba 20 g yang sudah dicampurkan larutan BPW 180 ml yang berada diplastik steril kemudian di haluskan sampai cair menggunakan stomacher (pengenceran 10^{-1})
2. Kemudian setelah diencerkan, ambil 1 ml hasil sampel pengenceran dengan pipet volum dan dituang ke tabung reaksi yang berisi 9 ml aquadest (Pengenceran 10^{-2}) lakukan perlakuan yang sama sampai ke (pengenceran 10^{-3} , 10^{-4})

- **Teknik Pengenceran Bertingkat**

Menurut (Wasteson and Hornes, 2009) tujuan dari pengenceran bertingkat yaitu memperkecil atau mengurangi jumlah mikroba yang tersuspensi dalam cairan. Penentuan besarnya atau banyaknya tingkat pengenceran tergantung kepada perkiraan jumlah mikroba dalam sampel. Digunakan perbandingan 1 : 9 untuk sampel dan pengenceran pertama dan selanjutnya, sehingga pengenceran berikutnya mengandung 1/10 sel mikroorganisme dari pengenceran sebelumnya.

E. Prosedur Teknik isolasi Mikroba dengan Metode Tuang (*Pour Plate Plate*)

Setelah didapatkan larutan pengencer (*Buffered Peptone Water*) dan sesudah dilakukannya proses pengenceran 10^{-1} dengan penghancuran sampel padat menggunakan stomacher kemudian lanjutkan dengan pengenceran 10^{-2} , 10^{-3} , dan 10^{-4} setelah itu masukkan kedalam cawan petri kemudian dicampur dengan media PCA (*Plate Count Agar*) dan tutup rapat, lebih jelasnya berikut merupakan prosedur dari Teknik Isolasi Mikroba dengan Metode *Pour Plate* yaitu:

1. 1 ml sample yang akan diuji dipindahkan dengan pipet steril kedalam larutan 9 ml aquades untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2}
2. Lakukan hal yang sama seperti point pertama pada pengenceran 10^{-3} dan 10^{-4}
3. 1 ml suspensi (media kultur) dari setiap pengenceran diinokulasikan pada cawan petri kosong
4. Tuangkan media agar yang masih cair
5. Campurkan media dengan sampel dengan memutar cawan petri mengikuti pola angka delapan
6. Inkubasi sampel pada suhu 37°C selama 2 hari
7. Hasil pertumbuhan koloni pada media agar
8. Jumlah TPC dihitung dengan menggunakan *Coloni Counter*
9. Kemudian didapatkan hasil TPC

- **Teknik Isolasi Mikroba Dari Suspensi (Bahan)**

Teknik Isolasi ini merupakan lanjutan dari pengenceran bertingkat. Pengambilan suspensi dapat diambil dari pengenceran mana saja tapi biasanya untuk tujuan isolasi

(mendapatkan koloni tunggal) diambil beberapa tabung pengenceran terakhir (Parmar and Easter, 2002)

F. Metode Hitung Cawan

Prinsip dari metode hitungan cawan adalah menumbuhkan sel-sel mikroba yang masih hidup pada suatu atau beberapa media sehingga sel tersebut berkembang biak dan membentuk koloni-koloni yang dapat dilihat langsung dengan mata telanjang tanpa menggunakan mikroskop, dan koloni dapat dihitung menggunakan colony counter.

G. Analisis Data

Analisis Data dilakukan dengan mendiskripsikan hasil *Total Plate Count* pada sampel makanan. Analisis tersebut akan disajikan suatu *Standards Plate Counts* (SPC) dan dalam bentuk *table* untuk mempermudah dalam pembacaan. SPC merupakan metode untuk mendapatkan hasil jumlah mikroba dengan range 30 – 300 CFU (*Colony Forming Unit*) / ml dari pengenceran 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} . Hal ini ditujukan untuk meminimalisir kemungkinan-kemungkinan kesalahan dalam proses analisa, terutama statistical error. Kisaran 30-300 koloni ini dijadikan titik tumpu dalam menentukan semua faktor yang dapat mempengaruhi hasil akhir dan setelah didapatkan hasilnya kemudian disesuaikan dengan standard makanan penerbangan seperti standard dari Qantas Airlines, IFSA 3rd version June 2010, SNI 7388 : 2009, Permenkes No. 416 / MENKES / PER / IX / 1990, serta Peraturan BPOM No. HK. 00. 06. 1. S2. 4011.

HASIL DAN PEMBAHASAN

• Penerapan Sistem *Quality Control* di PT. Angkasa Citra Sarana (*Aerofood ACS*) Surabaya

Sistem ini diterapkan di setiap ruangan produksi dari ruangan *receiving* (penerimaan bahan baku) hingga *handling* (pengiriman makanan) dan tersaji pada tabel 1

Tabel 1 *CCP (Critical Control Point)* di setiap departement *Aerofood ACS* Surabaya:

CCP	Standard yang Berlaku
1 (<i>Receiving</i>)	• Produk Dingin: Suhu produk $\leq 5^{\circ}\text{C}$, apabila suhu $> 5^{\circ}\text{C}$ produk harus segera dimasukkan ke <i>chiller</i>. Apabila suhu $> 8^{\circ}\text{C}$ produk harus ditolak. • Produk Beku: Suhu produk $\leq -8^{\circ}\text{C}$ dan tidak ada tanda-tanda <i>thawing</i>.
2 (<i>Storage</i>)	• Titik kritis untuk penyimpanan dingin (<i>chiller</i>) dan penyimpanan beku (<i>frozen</i>) • Suhu ruang penyimpanan dingin $\leq 5^{\circ}\text{C}$. Suhu ruang penyimpanan beku -18°C
3 (<i>Cooking</i>)	Merupakan titik kritis untuk pemasakan • Daging sapi, kambing, dan ayam dimasak dengan suhu minimal 74°C • Ikan dan <i>shellfish</i> dimasak dengan suhu minimal 65°C • <i>Beef steak</i> dimasak dengan suhu minimal 63°C • Telur dimasak dengan suhu minimal 70°C
4 (<i>Blast Chilling</i>)	• Titik kritis untuk menurunkan suhu makanan setelah dimasak • Suhu makanan diturunkan dari 60°C menjadi 10°C dalam waktu 4 jam • Suhu makanan diturunkan dari 60°C menjadi 21°C dalam waktu 2 jam

CCP	Standard yang Berlaku
	Apabila suhu makanan tidak tercapai, makanan dimasak kembali atau dibuang.
5 (Meal Preparation / Portioning, Meal Tray Set Up)	Merupakan titik kritis untuk <i>setting</i> makanan: - Suhu ruangan < 5°C - Suhu ruangan > 5°C sampai <15°C, waktu setting makanan tidak lebih dari 90 menit. - Suhu ruangan >15°C sampai <21°C, waktu setting makanan tidak lebih dari 45 menit (suhu makanan maksimal 15°C). - Suhu ruangan >21°C, waktu setting makanan lebih dari 45 menit (suhu makanan maksimal 15°C) - Apabila waktu setting tidak memenuhi, cek suhu makanan. Apabila suhu makanan lebih dari 15°C, makanan segera dibuang.

(Aerofood ACS, 2014)

Berdasarkan Tabel 1 Standart CCP yang diterapkan oleh Aerofood ACS Surabaya diharapkan makanan yang diproses tidak merugikan konsumen penumpang pesawat terbang salah satunya dalam segi kuantitas mikroba dalam makanan tersebut, sehingga pengujian mikroba dalam makanan harus diterapkan oleh Aerofood ACS agar dapat mendeteksi jumlah mikroba dalam makanan tersebut salah satu uji kuantitas mikroba yaitu dengan uji TPC (Total Plate Count).

• **Standard TPC (Total Plate Count) Makanan Penerbangan di Aerofood ACS Surabaya.**

Standard TPC sangat diterapkan oleh Aerofood ACS agar menjaga kualitas makanan yang diproduksinya, dan standard yang diterapkan berdasarkan Standard dari Qantas Airlines, Standard dari IFSA 3rd version, June 2010, SNI 7388 : 2009, Permenkes No. 416 / MENKES / PER / IX / 1990, serta Peraturan BPOM No. HK. 00. 06. 1. S2. 4011, dan tersaji pada tabel 2.

Tabel 2 Standard TPC Aerofood ACS Surabaya

Uji Mikrobiologi (satuan)	Grade		
	A	B	C
TPC (Total Plate Count) (CFU/ml)	< 10 ⁵	≤10 ⁵	≥ 10 ⁶

(Aerofood ACS, 2014)

Keterangan :

Grade A : Good	= Satisfactory Result in Bacteriological Examination Keep Up This Level
Grade B : Border Line	= Countinous Improvement In Required
Grade C : Rejected	= Immediate Corrective Action In Food Safety is Required to Present Possible Food Porsioning

Maksud dari penjelasan diatas yaitu jika hasil uji bakteriologi menunjukkan pada Grade A maka hasil pemeriksaan bakteriologi memuaskan maka jaga tingkatan ini, pada Grade A jumlah TPC memiliki standard berkisar 1x10¹- 1x10⁴ cfu/ml (< 10⁵ cfu/ml)

Jika hasil menunjukkan pada *Grade B* masih dalam batasan *bakteriologi* maka perbaikan selanjutnya masih diperlukan untuk mendapatkan hasil *Grade A*, pada *Grade B* jumlah *TPC* memiliki *standard* berkisar 1×10^1 - 1×10^5 ($\leq 10^5$ cfu/ml)

Bila *sample* yang diperiksa secara *bakteriologis* didapat hasil yang mempunyai *grade C*, berarti jumlah $TPC \geq 10^6$ cfu/ml (jumlah total mikroba di dalam suspensi makanan penerbangan di atas 10^6 cfu/ml), maka akan langsung dibuatkan surat peringatan, untuk dilakukan tindakan pengoreksian yang menyebabkan *sample* tersebut mempunyai *Grade C*, karena akan mengakibatkan keracunan makanan.

Berdasarkan (Asosiasi Eropa Airlines, 2006) telah mengeluarkan rekomendasi untuk analisis mikrobiologi dan standard untuk makanan penerbangan. untuk lebih jelasnya tersaji pada tabel 3 standard *TPC* dari AEA :

Tabel 3 *Standard TPC Assosiation Eropa Airlines (AEA)*

Food item	TPC cfu/g
Semua bahan yang belum diproses (<i>raw material</i>)	$\leq 5,0 \times 10^6$
Semua bahan yang telah diproses dan diporsi (<i>hot meal</i>)	$\leq 1 \times 10^6$

(AEA, 2006)

Bahan yang dianalisis pada tabel 3, seperti *hot meal* (makanan panas) yang sudah mengalami pemorsian dan *raw material*, berdasarkan tabel AEA standard *total palate count* (TPC) untuk *hot meal* tidak boleh melebihi nilai $1,0 \times 10^6$ cfu / g dan untuk *raw material* tidak boleh melebihi nilai $5,0 \times 10^6$ cfu / g.

- SOP (Standard Operasional) Laboratorium di Aerofood ACS Surabaya**

Dalam rangka mewujudkan kinerja analis laboratorium *Aerofood catering service* yang berkualitas dan optimal, maka dari itu diperlukan *Standard Operasional (SOP)* laboratorium dengan tujuan untuk mengetahui tingkat cemaran bakteri didalam makanan sesuai standart *mikrobiologi* yang sudah ditentukan, sehingga kualitas makanan dan minuman dapat dikontrol. Ruang Lingkup *Standard Operasional (SOP)* Laboratorium *Aerofood ACS* yaitu meliputi uji *bakteri* dalam *raw material*, minuman, dan makanan *inportion*, udara, usap alat, dan usap tangan.

- Suhu, pH serta berat pada makanan penerbangan di Aerofood ACS Surabaya pada saat dilakukan uji TPC (Total Plate Count)**

Sebelum melakukan pengujian *bakteriologi* pihak *HQA (Higiene Quality Assurance)* dan laboratorium bertugas untuk mengecek suhu ($^{\circ}\text{C}$), pH, serta berat (gr) pada *sample* makanan yang akan diuji dan tersaji pada tabel 4 :

Tabel 4 Suhu, pH, Berat Makanan Penerbangan

Nama Makanan	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	pH
1) Beef Pastrami / Marinatol Mixed Papper Swice Corn / Mixed Onion	26,4	7,6
2) Beef Tomato Ragout / Three Colour Vegetarian / Bottorod Perine Pasta	25,4	7,57
3) Fried Shallot / Ayam Bakar Madu / Terong Balado Rice / Red Chilli	27,2	7,43
4) Ayam Goreng Lengkuas / Indonesian Fried Rice / Buckle Choy	25,8	7,8
5) Grill Cheese / Goreng Chicken Sausage / Brocoli / Grepe / Scramble	24,7	7,32

Nama Makanan	Suhu (°C)	pH
6) Goreng Chicken Sausage / Spanish Omelete / Baby Potato Boiled / Florentine Tomato	24,4	7,8
7) Fried Shallot / Beef Rendang / Green Bean / Carrot / Nasi Kuning / Sambal Uleg	25,8	7,8
8) Pan Fried Fish / Nasi Haman / Carrot / Pack Choy	23,0	7,2
9) Plain Omelete / Chicken Sausage / Green Bean / Carrot / Baby Potato / Half Tomato	24,6	7,6
10) Grill Fish Bali Sauce / Prawn Balaca / Orak-Arik Sayuran / Nasi Goreng	23,7	7,7
11) Ayam Bakar Sauce Mentega / Oriental Fried Rice / Red Chilli	25,6	7,5
12) Pan Fried Fish / Fried Noodle With Bucer Chox / Sambal Ijo Padang	24,8	7,9
13) Beef Pastrami / Marinated Pepper / Sweet Corn / Mixed Lettuce / Spring Onion	25,4	7,24
14) Beef Rendang / Carrot	23,7	7,5
15) Beef Tomato Ragout / Three Colour Vegetarian / Pasta	25,2	7,7
16) Salad Beef Pastrami / Tomato / Cucumber / Mixed Paprika / Selada	22,4	7,3
17) Ayam Rica-rica / Green Bean / Carrot / Nasi Kuning	23,4	7,8
18) Cheese Omelete / Button Mushroom / Chicken Sausage / Carrot / Hash Brown Potato	22,8	7,12
19) Fried Shallot / Beef Rendang / Green Bean Carrot / Nasi Kuning / Sambal Uleg	23,7	7,43
20) Fried Shallot / Ayam Opor / Sambal Labu Siam / Orek Tempe / Lontong Telur Balado	23,2	7,6
21) Fried Shallot / Daging Balado / Nasi Goreng China	24,9	7,26
22) Beef Pastrami / Fissily / Parsley Chopped	23,7	7,9
23) Ayam Bakar Kecap / Nasi Goreng Hitam / Fried Shallot / Red Chilli	24,6	7,8
24) Seafood Soya / Fried Noodle / Vegetarian / Leek And Red Chilli	24,3	7,4
25) Ayam Goreng Lengkuas / Nasi Uduk / Potato Baby Corn / Carrot / Tahu Malby / Egg	25,7	7,8
26) Plain Omelete / Beef Sausage / Green Bean / Carrot / Baby Potato	22,4	7,4
27) Beef Rendang / Mixed Vegetarian / Rice	24,5	7,54
28) Ayam Bakar Bumbu Kecap / Nasi Goreng Hijau / Fried Shallot Red Chilli Slice	25,3	7,32
29) Seafood Light Soya Sauce / Fried Noodle with Vegatable Light Soya Sauce / Red Chilli Slice	22,5	7,1
30) Sate Ayam With Peanut Sauce / Nasi Goreng / Egg Juliened / Sauted Bock Choy	24,8	7,4

Nama Makanan	Suhu (°C)	pH
31) Ikan Balado / Nasi Putih / Tumis Kacang Panjang / Tempe / Red Chilli	23,3	7,6
32) Ayam Bakar Bumbu Kecap / Nasi Goreng Hijau / Fried Shallot / Red Chilli Slice	25,4	7,5
33) Plain Omelete / Chicken Sausage / Sauted Green Bean / Sauted Carrot / Roasted Baby Potato / Grilled Half Tomato	22,7	7,3
34) Grilled Fish Bali Sauce / Prawn Balaca / Orak-arik Sayur / Nasi Goreng	24,6	7,47
35) Ayam Bakar Bumbu Gulai / Nasi Putih / Sauted Causim And Carrot	25,8	7,6

(Sumber : Aerofood ACS Surabaya, 2015)

Berdasarkan hasil tabel yang didapat sample makanan yang berada dilaboratorium untuk dilakukan pengujian bakteriologi rata-rata memiliki suhu ruang yaitu 22 – 26 °C , dan memiliki pH netral yaitu sekitar pH = 7, dan dalam pengujian sample berat (g) makanan yaitu 20 g / sample makanan. Setelah semua perlakuan sudah dilakukan kita akan mendapatkan hasil uji TPC dan dapat menganalisanya.

- **Analisis Jumlah Total Plate Count dengan metode Pour Plate serta SPC (Standard Plate Count) makanan penerbangan di Aerofood ACS Surabaya**

Berdasarkan hasil penelitian dari pengenceran 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} yang didapat yaitu jumlah TPC pada sample makanan penerbangan Aerofood ACS (Aerowisata Catering Service) rata-rata berkisar $1 \times 10^3 - 1 \times 10^6$ CFU (Colony Forming Unit)/ml, Setelah didapatkan hasil TPC kemudian akan dianalisis berdasarkan SPC (Standard Plate Count) seperti pada tabel 5 :

Tabel 5. SPC (Standard Plate Count) sampel makanan penerbangan Aerofood ACS Surabaya

Nama Makanan	SPC (Standard Plate Count) Dengan range 30 – 300 CFU / ml
1. Beef Pastrami / Marinatol Mixed Papper Swice Corn / Mixed Onion	$2,08 \times 10^5$ CFU/ ml
2. Beef Tomato Ragout / Three Colour Vegetarian / Bottorod Perine Pasta	$3,8 \times 10^4$ CFU/ ml
3. Fried Shallot / Ayam Bakar Madu / Terong Balado Rice / Red Chilli	$2,44 \times 10^5$ CFU/ml
4. Ayam Goreng Lengkuas / Indonesian Fried Rice / Buckle Choy	$2,37 \times 10^4$ CFU/ ml
5. Grill Cheese / Goreng Chicken Sausage / Brocoli / Grepe / Scramble	$1,27 \times 10^5$ CFU/ ml
6. Goreng Chicken Sausage / Spanish Omelete / Baby Potato Boiled / Florentine Tomato	$2,13 \times 10^5$ CFU/ ml

Nama Makanan	SPC (<i>Standard Plate Count</i>) Dengan range 30 – 300 CFU / ml
7. <i>Fried Shallot / Beef Rendang / Green Bean / Carrot / Nasi Kuning / Sambal Uleg</i>	3,97 x 10 ⁵ CFU/ ml
8. <i>Pan Fried Fish / Nasi Haman / Carrot / Pack Choy</i>	1,72 x 10 ⁵ CFU/ ml
9. <i>Plain Omelete / Chicken Sausage / Green Bean / Carrot / Baby Potato / Half Tomato</i>	2,13 x 10 ⁵ CFU/ ml
10. <i>Grill Fish Bali Sauce / Prawn Balaca / Orak-Arik Sayuran / Nasi Goreng</i>	1,91 x 10 ⁵ CFU/ ml
11. <i>Ayam Bakar Sauce Mentega / Oriental Fried Rice / Red Chilli</i>	1,64 x 10 ⁵ CFU/ ml
12. <i>Pan Fried Fish / Fried Noodle With Bucer Chox / Sambal Ijo Padang</i>	2,1 x 10 ⁵ CFU/ ml
13. <i>Beef Pastrami / Marinated Pepper / Sweet Corn / Mixed Lettuce / Spring Onion</i>	3,3 x 10 ⁵ CFU/ ml
14. <i>Beef Rendang / Carrot</i>	1,8 x 10 ⁵ CFU/ ml
15. <i>Beef Tomato Ragout / Three Colour Vegetarian / Pasta</i>	4,0 x 10 ³ CFU / ml
16. <i>Salad Beef Pastrami / Tomato / Cucumber / Mixed Paprika / Selada</i>	1,24 x 10 ⁵ CFU/ ml
17. <i>Ayam Rica-rica / Green Bean / Carrot / Nasi Kuning</i>	3,23 x 10 ⁵ CFU/ ml
18. <i>Cheese Omelete / Button Mushroom / Chicken Sausage / Carrot / Hash Brown Potato</i>	1,22 x 10 ⁵ CFU/ ml
19. <i>Fried Shallot / Beef Rendang / Green Bean Carrot / Nasi Kuning / Sambal Uleg</i>	1,2 x 10 ⁵ CFU/ ml
20. <i>Fried Shallot / Ayam Opor / Sambal Labu Siam / Orek Tempe / Lontong Telur Balado</i>	1,32 x 10 ⁵ CFU/ ml
21. <i>Fried Shallot / Daging Balado / Nasi Goreng China</i>	2,4 x 10 ⁵ CFU/ ml
22. <i>Beef Pastrami / Fissily / Parsley Chopped</i>	3,2 x 10 ⁵ CFU/ ml
23. <i>Ayam Bakar Kecap / Nasi Goreng Hitam / Fried Shallot / Red Chilli</i>	1,34 x 10 ⁴ CFU / ml
24. <i>Seafood Soya / Fried Noodle / Vegetarian / Leek And Red Chilli</i>	7 x 10 ⁵ CFU/ ml
25. <i>Ayam Goreng Lengkuas / Nasi Uduk / Potato Baby Corn / Carrot / Tahu Malby / Egg</i>	2,1 x 10 ⁵ CFU/ ml

Nama Makanan	SPC (<i>Standard Plate Count</i>) Dengan range 30 – 300 CFU / ml
26. Plain Omelete / Beef Sausage / Green Bean / Carrot / Baby Potato	3,7 x 10 ⁴ CFU/ ml
27. Beef Rendang / Mixed Vegetarian / Rice	6,1 x 10 ³ CFU / ml
28. Ayam Bakar Bumbu Kecap / Nasi Goreng Hijau / Fried Shallot Red Chilli Slice	6,4 x 10 ³ CFU / ml
29. Seafood Light Soya Sauce / Fried Noodle with Vegatable Light Soya Sauce / Red Chilli Slice	2,7 x 10 ⁴ CFU/ ml
30. Sate Ayam With Peanut Sauce / Nasi Goreng / Egg Juliened / Sauted Bock Choy	2,53 x 10 ⁵ CFU/ ml
31. Ikan Balado / Nasi Putih / Tumis Kacang Panjang / Tempe / Red Chilli	2,4 x 10 ⁴ CFU/ ml
32. Ayam Bakar Bumbu Kecap / Nasi Goreng Hijau / Fried Shallot / Red Chilli Slice	3 x 10 ⁴ CFU/ ml
33. Plain Omelete / Chicken Sausage / Sauted Green Bean / Sauted Carrot / Roasted Baby Potato / Grilled Half Tomato	1,2 x 10 ⁵ CFU/ ml
34. Grilled Fish Bali Sauce / Prawn Balaca / Orak-arik Sayur / Nasi Goreng	2,03 x 10 ⁵ CFU/ ml
35. Ayam Bakar Bumbu Gulai / Nasi Putih / Sauted Causim And Carrot	3,51 x 10 ⁴ CFU/ ml

(Sumber : Aerofood ACS Surabaya, 2015)

Hasil SPC (*Standard Plate Count*) TPC dari penelitian 35 sampel makanan penerbangan Aerofood ACS Surabaya yang didapat yaitu berkisar 1 x 10³ – 1 x 10⁵ CFU / ml, dan ini merupakan hasil uji bakteriologi bagi makanan penerbangan yang tergolong aman untuk dikonsumsi serta tergolong baik berdasarkan standard dari Qantas Airlines, IFSA 3 rd version June 2010, SNI 7388 : 2009, Permenkes No. 416 / MENKES / PER / IX / 1990, serta Peraturan BPOM NO. HK. 00. 06. 1. S2. 4011.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yaitu Analisis kuantitatif mikroorganisme pada suspensi makanan penerbangan sangat dibutuhkan oleh Aerofood ACS Surabaya untuk mengetahui jumlah mikroba yang ada dalam 35 sampel makanan penerbangan dengan cara uji TPC (*Total Plate Count*) secara Hitungan Cawan pada metode *Pour Plate* serta dianalisis berdasarkan SPC (*Standard Plate Count*). Hasil penelitian jumlah bakteriologi yang didapat berdasarkan SPC yaitu berkisar 1x10³ – 1x10⁵ CFU/ml, serta jumlah TPC yang paling banyak yang sudah disesuaikan secara SPC terdapat pada sampel makanan Seafood Soya / Fried Noodle / Vegetarian / Leek and Red Chilli dengan hasil 7 x 10⁵ CFU / ml dan jumlah TPC yang sudah disesuaikan secara SPC yang paling kecil terdapat pada sampel makanan Beef Tomato/ Three Colour Vegetarian/ Pasta dengan hasil 4,0 x 10³ CFU / ml. Berdasarkan hasil penelitian jumlah TPC untuk 35 sampel makanan penerbangan yang didapatkan merupakan hasil uji bakteriologi bagi makanan penerbangan yang

tergolong aman untuk dikonsumsi dan sesuai standard makanan penerbangan seperti standard dari Qantas Airlines, IFSA 3 rd version June 2010, SNI 7388 : 2009, Permenkes No. 416 / MENKES / PER / IX / 1990, serta Peraturan BPOM NO. HK. 00. 06. 1. S2. 4011

DAFTAR PUSTAKA

- AEA. 2006. *Hygiene Guidelines*. The Association of European Airlines, Brussels, Belgium, 2006, pp.1-24 .
- Angelillo I F, Viggiani N M A, Rizzo L, Bianco A. 2005. *Food handlers and foodborne diseases: knowledge, attitudes, and reported behavior in Italy*. J. Food Prot. 2005; 63: 381-385
- Fardiaz. 2004. *Analisa Mikrobiologi Pangan*. PT. Raja Grafindo Persada : Jakarta.
- Muramatsu, Y., and Maruyamma, M. 2006. *Improved Method For Preparation Of Samples For The Polymerase Chain Reaction For Detection of Coxiella Burnetti in Milk Using Immunomagnetic Separation*. Veterinary Microbiology, 51, 179-185
- Nashihara, C., Shinoda, S., Kudou, Y. 2009. *Methods For Microbiological Examination. In: Standard Methods Of Analysis For Hygenic Chemists With Commentary. In Japanese. Pharmaceutical Society Of Japan Kanahara Publishing Co., Tokyo*
- Parmar, N, and Easter, M. C. 2002. *The Detection Of Salmonella Enteritidis and Salmonella Typhimurium Using Immunomagnetic Separation and Conductance Microbiology*. Letters in Applied Microbiology, 15, 175-178
- Popovic, T, and Skjerve, E. 2004. *Magnetic Separation Techniques in Diagnostic Microbiology*. Clinical Microbiology Reviews, 7, 43-54
- SNI 2897. 2008. [Sisni. Bsn .go. id / index. php / SNI main / SNI / detail SNI / 7779](http://sisni.bsn.go.id/index.php/SNI_main/SNI/detail/SNI/7779)
- Wasteson, Y, and Hornes, E. 2009. *Pathogenic Escherichia Coli Found in Food*. International Journal Of Food Microbiology, 12, 103-114