

**PENGUJIAN MANISAN MANGGA DI SUPERMARKET X SECARA
MIKROBIOLOGIS**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Ahli Madya Kesehatan



Oleh :

QORIMAH PRATIWI

32142783J

PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS SETIA BUDI

SURAKARTA

TAHUN 2017

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah :

PENGUJIAN MANISAN MANGGA DI SUPERMARKET X SECARA MIKROBIOLOGIS

Oleh :

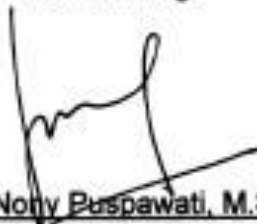
QORIMAH PRATIWI

32142783J

Surakarta, 12 Mei 2017

Menyetujui Untuk Sidang KTI

Pembimbing



Dra. Nohy Puspawati, M.Si.

NIS.01.83.002

LEMBARAN PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah :

PENGUJIAN MANISAN MANGGA DI SUPERMARKET X SECARA MIKROBIOLOGIS

Oleh :

Qorimah Pratiwi

32142783J

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal, 20 Mei 2017

Nama

Tanda Tangan

Penguji I : Rizal Maarif Rukmana, S.Si., M.Sc.

Penguji II : Dra. Kartinah Wiryosoendjoyo, SU.

Penguji III : Dra. Nony Puspawati, M.Si.



Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi



Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc., Ph.D.
NIDN 0029094802

Ketua Program Studi
D-III Analis Kesehatan



Dra. Nur Hidayati, M.Pd.
NIS. 01.98.037

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, ⁽⁵⁾ Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan ⁽⁶⁾”

(Q.S Al-insyirah : 5-6)

“Dan aku belum pernah Kecewa dalam berdoa kepada Engkau, Ya Allah”

(Q.S. Maryam : 4)

“The more I pray the more Allah shows me the way”

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim, Allhamdulillah segala puji syukur bagi Mu ya Allah.

1. Ayah dan ibu terimakasih atas semua doa dan dukungannya baik moral ataupun material juga kasih sayang dan semangatnya, terimakasih untuk semua yang telah kalian berikan.
2. Kakak-kakaku tercinta terimakasih telah bersedia menjadi tempat keluh kesahku terimakasih atas doa dan semangatnya selama ini.
3. Teruntuk Farah Mawadatussurur, Senita Oktaviani, Anisa Heraramantia, Anasari Prihatini terimakasih banyak, dan untuk semua sahabat-sahabatku terimakasih telah menemani dan membantuku dalam menyelesaikan Karya Tulis ini. Sukses untuk kita semua.
4. Untuk semua sahabat-sahabatku dan teman-teman seperjuangan terimakasih untuk bantuan dan kebersamaannya selama 3 tahun ini.
5. Teman-teman angkatan 2014 prodi D-III Ankes terimakasih atas perjalanan selama ini dan atas kebersamaannya.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobil'amin, segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“PENGUJIAN MANISAN MANGGA DI SUPERMARKET X SECARA MIKROBIOLOGIS”** dengan baik. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar ahli madya analisis kesehatan di Universitas Setia Budi Surakarta Program Studi D-III Analisis Kesehatan.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini saya menyadari banyak bantuan dari berbagai pihak baik berupa saran, motivasi, maupun bimbingan, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Prof.Dr.Marsetyawan HNE Soesatyo M,Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Dra. Nur Hidayati, M.Pd., selaku Ketua Program Studi D-III Analisis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Seluruh dosen dan staf Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Dra. Nony Puspawati, M.Si., selaku Pembimbing yang telah membimbing dan meluangkan waktu serta memberi motivasi dalam konsultasi Karya Tulis Ilmiah ini selesai.
5. Bapak,ibu dan kakakku tercinta terimakasih atas doa ,kasih sayang, semangat dan perhatian yang telah diberikan kepadaku.
6. Teman-teman senasib dan seperjuangan Program Studi D-III Analisis Kesehatan angkatan 2014.
7. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan hingga terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan Karya Tulis Ilmiah ini. Harapan penulis semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Surakarta, 12 Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTI SARI	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Buah Mangga (<i>Mangifera indica</i> L).....	4
2.1.1 Klasifikasi Buah Mangga.....	4
2.1.2 Definisi Buah Mangga.....	4
2.1.3 Manfaat Buah Mangga.....	5
2.1.4 Kerusakan Buah	5
2.2 Manisan Buah Mangga.....	6
2.2.1 Definisi Manisan Buah Mangga	6
2.2.2 Cara Pembuatan Manisan Buah Mangga	6
2.3 Syarat Mikrobiologis Manisan Buah Mangga.....	7
2.4 Pertumbuhan Bakteri Pada Makanan	7
2.5 Kerusakan Makanan oleh Mikroba	9
2.6 Angka Lempeng Total (ALT).....	10
2.6.1 Definisi ALT	10
2.6.2 Uji ALT.....	10
2.6.3 Perhitungan ALT.....	10
2.7 MPN <i>Coliform</i>	11
2.7.1 Definisi <i>Coliform</i>	11

2.7.2 Patogenesis Dan Pencegahan <i>Coliform</i>	11
2.7.3 Definisi MPN (Most Probable Number)	12
2.7.4 Uji MPN	12
2.8 MPN <i>Escherichia coli</i>	13
2.8.1 Klasifikasi <i>Escherichia coli</i>	13
2.8.2 <i>Escherichia coli</i>	13
2.8.3 Morfologi <i>Escherichia coli</i>	13
2.8.4 Sifat-sifat <i>Escherichia coli</i>	13
2.8.5 Patogenesis <i>Escherichia coli</i>	14
2.9 Kapang dan Khamir.....	14
2.9.1 Kapang	14
2.9.2 Khamir	15
2.9.3 Patogenesis Kapang Khamir.....	16
2.9.4 Uji Kapang Khamir (AKK)	16
2.10 Pengendalian Mikroorganisme dalam Bahan Pangan	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	18
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian.....	18
3.3 Prosedur Kerja	19
3.3.1 Persiapan Pemeriksaan.....	19
3.3.2 Angka Lempeng Total.....	19
3.3.3 Most Probable Number	20
3.3.4 Uji Angka Kapang Khamir.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Hasil	22
4.2 Pembahasan	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Persyaratan Manisan Buah Mangga Menurut BPOM RI	7
Tabel 2 Hasil ALT Sampel A	22
Tabel 3 Hasil ALT Sampel B	22
Tabel 4 Hasil ALT Sampel C.....	23
Tabel 5 Hasil MPN <i>Coliform</i>	23
Tabel 6 Hasil MPN <i>E.coli</i>	23
Tabel 7 Hasil AKK Sampel A	24
Tabel 8 Hasil AKK Sampel B	24
Tabel 9 Hasil AKK Sampel C	24

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Sampel Manisan Mangga	L-1
Lampiran 2. Pengenceran sampel	L-2
Lampiran 3. Hasil Pengujian MPN	L-3
Lampiran 4. Hasil Pengujian ALT.....	L-5
Lampiran 5. Hasil Pengujian AKK.....	L-10
Lampiran 6. Tabel Tabung MPN	L-13
Lampiran 7. Standar BPOM	L-14
Lampiran 8. Komposisi Medium.....	L-16

INTISARI

Pratiwi, Q. 2017. *Pengujian Manisan Mangga Di Supermarket X Secara Mikrobiologis*. Program Studi D-III Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, Pembimbing: Dra. Nony Puspawati, M.Si.

Manisan adalah buah-buahan yang direndam dalam air gula selama beberapa waktu. Manisan mangga adalah makanan olahan buah mangga muda dikupas dan dipotong tipis-tipis memanjang dalam bentuk sesuai dengan selera ditambah dengan gula dan bumbu-bumbu penyedap lainnya. Tujuan pengujian mikrobiologis ini adalah untuk mengetahui kualitas mikrobiologi dari manisan buah mangga sesuai dengan standar yang ditentukan oleh BPOM.

Pengujian secara mikrobiologis pada manisan buah mangga dilakukan dengan 4 macam uji yaitu ALT, MPN (*Coliform* dan *E.coli*), dan AKK. Sampel manisan buah mangga yang digunakan berjumlah 3 sampel, sampel A, B tidak dalam kemasan dan sampel C dalam kemasan.

Hasil pengujian mikrobiologis manisan buah mangga didapatkan hasil ALT sampel A(1.2×10^3), B(2.5×10^2) C(0), MPN *Coliform* sampel A,B,C ($<3/\text{gram}$), MPN *E.coli* sampel A,B,C ($<3/\text{gram}$) sedangkan Angka Kapang Khamir sampel A(1.1×10^2), B(1.7×10^2), C(0). Hasil menunjukkan bahwa sampel A dan B tidak memenuhi syarat sedangkan sampel C memenuhi syarat mikrobiologi menurut BPOM Nomor.00.06.1.52.4011-2009.

Kata Kunci: Manisan Mangga, ALT, MPN, Angka Kapang Khamir.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Buah mangga termasuk buah yang banyak disukai oleh banyak orang terutama di Indonesia karena mempunyai rasa yang sangat enak dan manis juga harganya sangat terjangkau. Berdasarkan Agromedia (2009) buah mangga yang matang umumnya dikonsumsi segar sebagai buah meja. Mangga yang muda biasanya dibuat menjadi manisan, baik dalam bentuk basah ataupun kering.

Manisan merupakan salah satu bentuk olahan pangan yang banyak digemari oleh masyarakat. Manisan merupakan salah satu jenis makanan ringan yang biasanya menggunakan gula pasir sebagai bahan pemanisnya. Pemberian gula dalam konsentrasi tinggi bertujuan selain memberikan rasa manis juga berguna untuk mencegah pertumbuhan mikroba (Fachrudin, 1998). Kontaminasi mikroba dapat berasal dari pengolahan bahan baku, peralatan, penyimpanan, penyaluran ataupun penyajian (Marwati, 2010).

Manisan dapat ditemukan di pasar dan supermarket bahkan mall-mall dalam kondisi tidak dalam kemasan hanya di letakan di tempat atau wadah yang bening yang terbuat dari kaca. Selama masa penjualan, umumnya penjual manisan tidak begitu memperhatikan lamanya penyimpanan manisan yang dijual, bahkan manisan biasanya masih disajikan dalam beberapa hari kedepan bahkan beberapa minggu. Setiap bahan makanan maupun produk makanan olahan, cepat atau lambat

akan mengalami penurunan mutu dan kerusakan atau pembusukan sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.

Dalam manisan buah dapat ditemukan mikroba yang dapat memberikan keterangan tentang kualitas suatu bahan serta hygiene dan sanitasi dalam proses produksi, penyimpanan, dan pendistribusian makanan tersebut. Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) Nomor HK.00.06.1.52.4011 Tahun 2009 kualitas mikrobiologis manisan buah dapat ditentukan dengan ada tidaknya bakteri aerob mesofil, MPN *Coliform*, MPN *Eschericia coli* dan Angka kapang khamir.

Oleh karena itu, dengan adanya permasalahan tersebut, perlu dilakukan pemeriksaan secara mikrobiologis terhadap manisan buah yang dijual di Supermarket X berdasarkan Standar Badan Pengawasan Obat dan makanan (BPOM).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

Apakah manisan buah manga yang dijual di Supermarket X memenuhi persyaratan yang ditentukan oleh Direktorat Jendral Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 Tahun 2009 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui apakah manisan mangga yang di jual di supermarket X memenuhi syarat secara mikrobiologis berdasarkan Peraturan Direktorat Jendral Badan pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK. 00.06.1.52.4011 Tahun 2009.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Dengan melakukannya penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai kualitas dari manisan buah yang beredar di supermarket di Daerah Surakarta agar masyarakat dapat lebih selektif dalam memilih manisan buah yang akan dikonsumsi.
- b. Bagi penulis bermanfaat sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas akhir dan merupakan bentuk pengaplikasian materi perkuliahan yang telah diperoleh serta meningkatkan wawasan dan keterampilan penulis dalam melakukan penelitian dan penulisan Karya Tulis Ilmiah

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Mangga (*Mangifera indica* L)

2.1.1 Klasifikasi Buah Mangga

Klasifikasikan buah mangga sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Anacardiaceae
Genus	: <i>Mangifera</i>
Spesies	: <i>Mangifera indica</i> L (AAK, 1991).

2.1.2 Definisi Buah Mangga

Mangga (*Mangifera indica* L) atau mempelam adalah nama sejenis buah dan sekaligus nama pohon yang termasuk ke dalam marga *Mangifera* dan suku *Anacardiaceae* yang memiliki sekitar 35-40 anggota (Pratiwi, 2015).

Buah mangga yang masih mentah warna hijau tua atau hijau kekuningan, dan masak pada musim panas ketika warna kekuningan (sering kali terdapat warna merah atau merah muda). Kulit luarnya lentur dan melekat erat pada daging buah. Daging buahnya berbau harum, dan rasanya manis. Ditengah terdapat biji tunggal yang cukup besar dan dilapisi dengan serat (Fang dan Liu, 2002).

Mangga merupakan salah satu buah tropis dan sub tropis yang terkenal di seluruh dunia karena rasanya enak dan segar. Buah mangga mengandung banyak vitamin. Salah satunya yaitu vitamin C. Vitamin C adalah salah satu zat gizi yang berperan sebagai antioksidan dan efektif mengatasi radikal bebas yang dapat merusak sel atau jaringan, termasuk melindungi lensa dari kerusakan oksidatif yang ditimbulkan oleh radiasi (Taylor, 1993 “*dalam*” Wardani. 2012).

2.1.3 Manfaat Buah Mangga

Buah mangga yang matang umumnya dikonsumsi segar sebagai buah meja. Mangga yang muda biasanya dibuat menjadi manisan, baik dalam bentuk basah ataupun kering. Mangga jenis kopyor cocok untuk diolah menjadi sari buah (jus). Buah yang cukup matang juga dapat diolah menjadi sale, pure, dan tepung mangga (Agromedia, 2009)

2.1.4 Kerusakan Buah

Kerugian terbesar mangga terjadi selama periode pascapanen karena kurangnya penanganan pascapanen yang tepat dan kurangnya upaya pengolahan. Faktor yang paling berpengaruh adalah adanya mikroorganisme, waktu panen yang tidak tepat, kondisi pemasakan dan fasilitas penyimpanan yang tidak sesuai (Rozana, dkk. 2016).

Kadar air buah segar relatif tinggi sehingga dapat mempercepat terjadinya kerusakan, terutama akibat pengaruh biologis (seperti jamur dan bakteri) yang mengakibatkan kebusukan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan buah untuk memperpanjang masa simpan menjadi sangat penting (Rahayu dan Putik, 2012).

2.2 Manisan Buah Mangga

2.2.1 Definisi Manisan Buah Mangga

Manisan adalah buah-buahan yang direndam dalam air gula selama beberapa waktu. Membuat buah-buahan menjadi manisan adalah salah satu cara untuk mengawetkan bahan makanan dan hal ini sudah dilakukan sejak zaman dulu kala. Keadaan ini dapat menghambat mikroba perusak hasilnya buah menjadi lebih tahan lama. Jenis manisan ada tiga macam yaitu manisan kering, manisan basah dan manisan basah berkuah (Muaris, 2003).

Manisan mangga adalah makanan olahan buah mangga muda (belum tua benar) dikupas dan dipotong tipis-tipis memanjang dalam bentuk sesuai dengan selera ditambah dengan gula dan bumbu-bumbu penyedap lainnya (Soetanto, 1996).

2.2.2 Cara Pembuatan Manisan Buah Mangga

- a. Pilihlah buah mangga yang masih muda yang berkualitas baik.
- b. Kupas buah dan lakukan pencucian dengan air bersih.
- c. Buah mangga yang telah dicuci bersih kemudian di potong-potong atau di iris-iris kecil-kecil dengan bentuk dan ukuran yang sama.
- d. Irisan buah mangga tersebut direndam dalam larutan kapur sirih atau larutan kalsium klorida selama 15-20 menit.
- e. Cuci buah berkali-kali hingga sisa-sisa larutan garam dan kapur sirih hilang lalu tiriskan.
- f. Rendam buah semalaman di dalam rebusan air gula (1 kg gula pasir setiap 1 liter air).

- g. Masak buah selama 1-5 menit (tergantung jenis bahan baku). Angkat dari api, biarkan buah terendam dalam air gula selama semalaman.
- h. Keesokan harinya buah ditiriskan dan larutan gula dipekatkan dengan cara dipanaskan (pemanasan harus dijaga agar larutan tidak sampai gosong).
- i. Rendam kembali buah kedalam air gula yang telah didinginkan. Lakukan hal yang demikian sampai 3-7 hari.
- j. Kemas manisan basah dan beri label (Saptoningsih dan Ajat, 2012).

2.3 Syarat Mikrobiologis Manisan Buah Basah

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) Nomor HK.00.06.1.52.4011 Tahun 2009 tentang Penetapan Batas Maksimum. Cemarkan mikroba dan kimia dalam makanan, persyaratan manisan buah basah (mangga) secara mikrobiologis adalah sebagai berikut :

Tabel.1 Persyaratan Manisan Buah Basah (mangga) Menurut BPOM RI

Jenis Cemarkan Mikroba	Satuan	Batas Maksimum
ALT (30°C, 72 Jam)	Koloni/gram	1x10 ⁵ Koloni/gram
APM <i>Coliform</i>	/gram	10/gram
APM <i>Escherichia coli</i>	/gram	<3/gram
Kapang dan Khamir	Koloni/gram	1x10 ² koloni/gram

2.4 Pertumbuhan Bakteri Pada Makanan

Bakteri tumbuh dengan cara pembelahan biner, yang berarti satu sel membelah menjadi dua sel. Waktu generasi yaitu waktu yang dibutuhkan

oleh sel untuk membelah, waktunya yaitu bervariasi tergantung dari spesies dan kondisi pertumbuhan (Fardiaz, 1989).

Semua bakteri yang tumbuh pada makanan bersifat heterotropik yaitu membutuhkan zat organik untuk pertumbuhannya. Dalam metabolisme bakteri heterotropik menggunakan protein, karbohidrat, lemak dan komponen makanan lainnya sebagai sumber karbon dan energi untuk pertumbuhannya (Fardiaz, 1989).

Adanya mikroba dapat mengakibatkan kerusakan pangan. Beberapa penyakit juga dapat berasal dari makanan yang terkontaminasi mikroba. Kandungan mikroba pada suatu specimen pangan dapat memberikan keterangan yang mencerminkan mutu bahan mentahnya, keadaan sanitasi pada pengolahan pangan tersebut, serta keefektifan metode pengawetannya. Dalam hal ini mikroba dapat digunakan sebagai indikator mutu pangan (Waluyo, 2004).

Bahan pangan atau makanan disebut rusak atau tidak layak dimakan jika sifat-sifat bahan pangan atau makanan tersebut telah berubah. Kerusakan pangan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain adanya pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme. Mikroorganisme berbahaya yang terdapat dalam makanan misalnya menimbulkan bau asam, bau busuk, dan lain-lain. Akan tetapi tidak semua mikroorganisme menimbulkan perubahan yang mudah diketahui sehingga sering menimbulkan masalah jika kita mengonsumsi makanan tersebut (Radji, 2011).

2.5 Kerusakan Makanan oleh Mikroba

Pada umumnya bahan makanan merupakan media yang baik bagi pertumbuhan berbagai macam mikroorganisme. Pada keadaan fisik yang menguntungkan, terutama pada kisaran suhu 7°C-60°C, organisme akan tumbuh dan menyebabkan terjadinya perubahan dalam hal penampilan, rasa, bau, serta sifat-sifat lain pada bahan makanan (Irianto, 2013).

Bahan makanan alamiah mengandung mikroorganisme yang beberapa diantaranya bersifat patogen. Mikroorganisme tersebut berasal dari lingkungan yang kemungkinan masuk ke dalam makanan selama proses penanganan, pengolahan, dan penyimpanan. Beberapa mikroorganisme yang dapat mencemari bahan makanan mempunyai potensi menjadi sumber penyakit (Radji, 2011).

Pencemaran mikroorganisme patogen pada buah dapat terjadi selama proses panen, penanganan pascapanen, dan penyimpanan. Buah-buahan mempunyai pH relatif lebih rendah dari pada sayuran dan memiliki kemungkinan terkontaminasi oleh mikroorganisme lebih rendah dari pada sayuran. Sanitasi dan penggunaan air yang bersih merupakan faktor penting dalam penanganan buah dan sayuran. Beberapa jenis bakteri yang dapat mencemari buah diantaranya *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholerae* (Radji, 2011).

2.6 Angka Lempeng Total (ALT)

2.6.1 Definisi ALT

Angka lempeng total merupakan metode yang dilakukan untuk menghitung angka bakteri aerob mesofil yang terdapat dalam suatu sampel (Radji, 2010).

Mikroba yang tergolong mesofil merupakan mikroba yang mempunyai suhu optimum pertumbuhannya 20-40°C, dengan suhu minimum pertumbuhan 10-20°C dan suhu maksimum 40-50°C (Irianto, 2013).

ALT secara umum tidak terkait dengan bahaya pangan namun kadang bermanfaat untuk menunjukkan kualitas, masa simpan atau waktu paruh, kontaminasi dan status higienis pada saat proses produksi (SNI 7388, 2009).

2.6.2 Uji ALT

Uji Angka Lempeng Total digunakan untuk mengetahui jumlah bakteri mesofil dengan menggunakan media padat dengan hasil koloni dapat diamati secara visul dan dihitung dengan interpretasi hasil berupa angka dalam koloni (cfu) per ml/gram atau koloni/100ml (BPOM, 2008).

2.6.3 Perhitungan ALT

Untuk melaporkan suatu hasil analisis mikrobiologi digunakan suatu standar yang disebut "*Standar Plate Count*" (SPC), yang menjelaskan mengenai cara menghitung koloni pada cawan yaitu sebagai berikut :

- a. Cawan yang dipilih dan dihitung adalah yang mengandung jumlah koloni antara 30 dan 300.

- b. Beberapa koloni yang bergabung menjadi satu merupakan suatu kumpulan koloni yang besar dimana jumlah koloninya diragukan, dapat dihitung sebagai satu koloni.
- c. Suatu deretan (rantai) koloni yang terlihat sebagai suatu garis tebal dihitung sebagai satu koloni (Irianto, 2013).

2.7 MPN *Coliform*

2.7.1 Definisi *Coliform*

Coliform merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu, dan produk-produk susu. Adanya bakteri *Coliform* di dalam makanan ataupun minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Irianto, 2013).

Bakteri *Coliform* dibedakan menjadi dua yaitu bakteri *Coliform* fekal dan non fekal. Bakteri *Coliform* fekal berasal dari kotoran manusia contohnya seperti *Escherichia coli*, sedangkan bakteri *Coliform* non fekal berasal dari tanaman-tanaman yang telah mati, misalnya *Enterobacter aerogenes* (Irianto, 2013).

2.7.2 Patogenesis dan Pencegahan *Coliform*

Coliform umumnya tidak bersifat patogen. Namun apabila *Coliform* ditemukan di sungai maka dapat diasumsikan bahwa air tersebut telah terkontaminasi oleh feses. Air yang mengandung *Coliform* dalam jumlah tinggi dapat menyebabkan penyakit seperti tipus, gastroenteritis, disentri.

Bakteri *Coliform* dapat dimatikan dengan cara memasak air hingga mendidih atau perlakuan dengan klorin. Mencuci dengan sabun setelah kontak dengan air yang terkontaminasi juga dapat mencegah terjadinya infeksi (SNI 7388, 2009).

2.7.3 Definisi MPN (Most Probable Number)

MPN merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui jumlah *Coliform* dalam sampel dengan cara fermentasi tabung ganda. Metode baik karena lebih sensitive dan dapat mendeteksi *Coliform* dalam jumlah sangat rendah didalam sampel minuman (Supardi dan Sukanto, 1999).

2.7.4 Uji MPN

Metode MPN digunakan untuk menghitung jumlah mikroba jenis tertentu yang terdapat di antara mikroba-mikroba lainnya. Misal penggunaan medium Lactosa Broth dan tabung Durham dapat digunakan untuk menghitung jumlah bakteri yang memfermentasi laktosa dan membentuk gas yaitu pada bakteri *Coliform* (Irianto, 2013).

Prinsip penentuan angka bakteri *Coliform* adalah adanya pertumbuhan bakteri *Coliform* yang ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung Durham setelah diinkubasi pada media yang sesuai, kemudian dicocokkan dengan angka yang tertera pada tabel. Pengujian menggunakan metode Nilai Duga Terdekat dengan menggunakan deretan 3 tabung reaksi (Radji, 2011).

2.8 MPN *E.coli*

2.8.1 Klasifikasi *Escherichia coli*

Kingdom	: Bakteri
Fillum	: Proteobacteria
Kelas	: Gammaproteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Family	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i> (Melnick, Jawetz “dalam” Paramesti N.N, 2014)

2.8.2 *Escherichia coli*

Escherichia coli umumnya merupakan flora normal saluran pencernaan manusia yang dapat berubah menjadi oportunistik patogen bila hidup di luar usus, misalnya pada infeksi saluran kemih, infeksi luka dan mastitis (Supardi dan Sukanto, 1999).

2.8.3 Morfologi *Escherichia coli*

Escherichia coli termasuk dalam famili Enterobacteriaceae. Bakteri ini merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk batang pendek (kokobasil), mempunyai flagel, berukuran 0.4-0.7 mikron (Radji, 2011).

2.8.4 Sifat-sifat *Escherichia coli*

E. coli merupakan bakteri batang Gram negatif, tidak berkapsul umumnya mempunyai fimbria dan bersifat motile. Bakteri ini mampu meragi laktosa dengan cepat sehingga pada agar Mc. Conkey dan EMB membentuk koloni merah muda sampai tua dengan kilat logam yang spesifik, dan permukaan halus (Supardi dan Sukanto, 1999).

2.8.5 Patogenesis *Escherichia coli*

Escherichia coli menjadi penyebab infeksi pada manusia, seperti infeksi saluran kemih, infeksi meningitis pada neonates, dan infeksi intestine (gastroenteritis). Ketiga penyakit infeksi tersebut tergantung dari factor virulensi dari masing-masing serotipe *Escherichia coli*, jenis toksin yang diproduksi dan kemampuan hospes untuk mengatasi pertahanan tubuh (Radji, 2010).

Infeksi *Escherichia coli* seringkali berupa diare disertai darah, kejang perut, demam. Infeksi *Escherichia coli* pada penderita anak-anak dibawah 5 tahun, dan orang tua dapat menimbulkan komplikasi yang disebut dengan sindrom uremik hemolitik. Sebagian besar penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Escherichia coli* ditularkan melalui makanan yang tidak dimasak dan daging yang terkontaminasi. Penularan penyakit terjadi melalui kontak langsung dan biasanya terjadi ditempat yang memiliki sanitasi lingkungan yang kurang bersih (Radji, 2010).

2.9 Kapang dan Khamir

2.9.1 Kapang

a. Definisi Kapang

Kapang merupakan jamur multiseluler yang mempunyai miselium atau filament. Kapang kebanyakan bersifat mesofilik yaitu mampu tumbuh baik pada suhu kamar. Suhu optimum untuk pertumbuhan kapang adalah sekitar 25°C-30°C. Kapang juga bersifat aerobik yaitu membutuhkan oksigen dalam pertumbuhannya (Waluyo, 2004).

b. Morfologi kapang

Kapang terdiri dari benang-benang halus yang disebut hifa, kumpulan hifa disebut dengan miselium. Kapang berkembang biak dengan spora atau membelah diri (SNI 7388, 2009).

Pertumbuhan kapang dalam bahan makanan dapat mudah dilihat yakni pertumbuhannya yang seperti kapas. Pertumbuhan kapang mula-mula berwarna putih, tetapi bila telah memproduksi spora maka akan terbentuk berbagai warna tergantung dari jenis kapang. Sifat-sifat kapang baik secara mikroskopik ataupun makroskopik digunakan untuk identifikasi dan klasifikasi kapang (Waluyo, 2004).

2.9.2 Khamir

a. Definisi Khamir

Khamir merupakan mikroba bersel tunggal berbentuk bulat-lonjong dan memperbanyak diri melalui pembentukan tunas atau aksospora, tetapi tidak membentuk benang-benang miselium (SNI 7388, 2009).

Khamir kebanyakan dapat tumbuh paling baik pada kondisi dengan air yang cukup. Khamir dapat tumbuh pada medium dengan kadar gula atau garam yang tinggi. Suhu optimum pertumbuhan khamir yaitu 25°C sampai 30°C. Khamir juga dapat tumbuh baik pada kondisi aerobik (Waluyo, 2004).

b. Morfologi Khamir

Bentuk khamir sferik sampai ovoid. Kadang dapat membentuk miselium semu. Ukurannya juga bervariasi. Kebanyakan

khamir melakukan reproduksi secara aseksual melalui pembentukan tunas secara multilateral ataupun polar. Reproduksi secara seksual menghasilkan askospora melalui konjugasi dua sel atau konjugasi dua askospora yang menghasilkan sel anakan kecil (Hidayat, dkk. 2006).

2.9.3 Patogenesis Kapang Khamir

Kapang dan khamir dapat menyebabkan kerusakan pada bahan pangan dan beberapa dapat menyebabkan reaksi alergi dan infeksi terutama pada populasi yang kekebalannya kurang. Kapang dapat menimbulkan penyakit yaitu berupa infeksi oleh kapang (mikosis) dan keracunan (mikotoksin). Keracunan biasanya disebabkan karena mengkonsumsi mikotoksin secara berulang dalam suatu periode waktu tertentu. Cara pengolahan atau fermentasi yang salah dapat mengakibatkan kontaminasi yang tidak diinginkan. Kapang yang memproduksi mikotoksin terutama dari jenis *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* (SNI 7388, 2009).

2.9.4 Uji Kapang Khamir (AKK)

Perhitungan angka kapang khamir bertujuan untuk menentukan jumlah koloni kapang dan khamir yang terdapat dalam suatu sampel. Pada prinsipnya, pengujian ini menggunakan metode yang hampir sama dengan penentuan ALT, hanya berbeda pada media pembenihan yang digunakan. Pada penentuan AKK digunakan media *Sabouraud Glucose Agar* (SGA) (Radji, 2010).

2.10 Pengendalian Mikroorganisme dalam Bahan Pangan

Sebagian besar makanan akan segera dirombak atau dirusak oleh mikroorganisme, kecuali bila diawetkan. Penanganan bahan makanan dapat dilakukan dengan cara penanganan aseptik. Penanganan aseptik merupakan usaha untuk senantiasa menjaga agar mikroorganisme perusak tidak mencemari bahan makanan, dapat mengurangi kerusakan makanan, memudahkan pengawetan pangan, dan memperkecil kemungkinan adanya mikroba patogen (Irianto, 2013).

Pencegahan merupakan suatu tindakan yang lebih baik dari pada pengobatan, dan pengawasan mikrobiologis meliputi analisis secara teratur dari bahan baku untuk memeriksa apakah bahan tersebut sesuai dengan yang dibutuhkan (Supardi dan Sukanto, 1999).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat : Pengambilan sampel manisan buah mangga di Supermarket.

Waktu Penelitian : Pelaksanaan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Setia Budi pada bulan Maret 2017.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain : Tabung reaksi, Tabung Durham, Cawan petri, Rak tabung reaksi, Jarum ose, Incubator, Pipet ukur 10 ml, Pipet ukur 1 ml, Lampu spiritus, Autoclave, Pisau steril.

b. Bahan

1) Jenis sampel :

Sampel manisan buah mangga dari 3 sampel di Supermarket :

a) Kode A dan B sampel manisan buah mangga yang tidak dalam kemasan

b) Kode C sampel manisan buah mangga yang dalam kemasan.

2) Reagensia

Media Nutrien Agar, lactose Broth, Brilliant Green Lactosa Bile, Sabaroud Glucose Agar, Aquadest Steril.

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Persiapan Pemeriksaan

Ditimbang sampel sebanyak 10 g manisan buah kemudian di potong kecil-kecil menggunakan pisau steril secara aseptis. Selanjutnya di pindahkan kedalam Erlenmeyer 250 ml steril yang berisi 90 ml aquadest steril (pengenceran 10^{-1}).

Pengenceran bertingkat dibuat dengan cara sebagai berikut :

- a. Tabung reaksi disiapkan dan masing-masing diberi label 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} dan , masing-masing tabung diisi 9 ml aquadest steril.
- b. Dari pengenceran 10^{-1} dipipet 1 ml dengan pipet steril dan dimasukkan ke dalam tabung pengenceran 10^{-2} , kemudian diambil 1 ml dari pengenceran 10^{-2} dan dimasukkan kedalam pengenceran 10^{-3} , dan seterusnya sampai pengenceran 10^{-4} dan 10^{-5} dengan cara yang sama.

3.3.2 Angka Lempeng Total

- a. Dipipet sebanyak 1 ml suspensi (sampel) dari masing-masing pengenceran dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril secara aseptis.
- b. Menuangkan media *Nutrient Agar (NA)* yang sudah di dinginkan hingga suhu 45°C pada masing-masing cawan yang sudah berisi suspensi.
- c. Larutan dihomogenkan dengan cara pemutaran cawan ke depan dan ke belakang atau membentuk angka delapan dan diamkan sampai menjadi padat.

- d. Kemudian inkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam dengan meletakkan cawan pada posisi terbalik (SNI, 2008).

3.3.3 Most Probable Number

a. Uji Pendugaan

1. Diambil 10ml, 1ml, 0.1ml suspense dari pengenceran 10^{-1} dipipet dengan menggunakan pipet steril ke dalam 3 seri tabung *Lactosa Broth* yang berisi tabung Durham.
2. Tabung-tabung tersebut di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
3. Hasil uji dinyatakan positif apabila terjadi kekeruhan dan terbentuk gas pada tabung Durham.

b. Uji Konfirmasi

1. Dari tiap-tiap tabung *Lactosa Broth* pada uji pendugaan yang positif dipindahkan 1-2 ose ke tabung *Brilliant Green Lactose Bile* (BGLB) yang berisi tabung Durham dengan dibuat dua seri yaitu satu seri untuk Most Probable Number *Coliform* dan satu seri untuk Most Probable Number *Escherichia coli*
2. Tabung *Brilliant Green Lactose Bile* (BGLB) untuk Most Probable Number *Coliform* di inkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Sedangkan untuk Most Probable Number *Escherichia coli* diinkubasi selama 24 jam pada suhu 44°C.
3. Hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk kekeruhan dan gas dalam tabung Durham.

4. Digunakan tabel *Most Probable Number* (MPN) untuk menentukan nilai MPN berdasarkan jumlah tabung *Brilliant Green Lactose Bile* (BGLB) yang positif.

3.3.4 Uji Angka Kapang Khamir

- a. Masing-masing pengencer dipipet 1 ml dengan menggunakan pipet steril dipindahkan kedalam cawan petri steril.
- b. Menuangkan media *Sabour d Glukose Agar* (SGA) yang telah didinginkan hingga suhu 45°C, digoyangkan sehingga campuran tersebar merata.
- c. Setelah agar membeku, cawan diinkubasi pada suhu 20°C atau suhu kamar selama 5 hari dengan posisi cawan petri yang terbalik,
- d. Menghitung jumlah kapang dan khamir yang tumbuh dan dilaporkan per ml contoh (SNI, 1992)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL

Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap manisan buah mangga didapatkan hasil sebagai berikut :

4.1.1 Hasil Pengujian Angka Lempeng Total (ALT)

a. Sampel A

Table 2. Hasil ALT sampel A

Pengenceran	A.1	A.2	Rata-rata	Hasil	Batas syarat
10^{-1}	94	136	115	$1,2 \times 10^3$ Koloni/gram	1×10^5 Koloni/gram
10^{-2}	79	96	87,5		
10^{-3}	59	24	41,5		
10^{-4}	3	5	4		
10^{-5}	0	0	0		

b. Sampel B

Table 3. Hasil ALT sampel B

Pengenceran	B.1	B.2	Rata-rata	Hasil	Batas syarat
10^{-1}	19	31	25	$2,5 \times 10^2$ Koloni/gram	1×10^5 Koloni/gram
10^{-2}	12	12	12		
10^{-3}	4	8	6		
10^{-4}	1	2	1.5		
10^{-5}	0	0	0		

c. Sampel C

Table 4. Hasil ALT sampel C

Pengenceran	C.1	C.2	Rata-rata	Hasil	Batas syarat
10^{-1}	0	0	0	0 Koloni/gram	1×10^5 Koloni/gram
10^{-2}	0	0	0		
10^{-3}	0	0	0		
10^{-4}	0	0	0		
10^{-5}	0	0	0		

4.1.2 Hasil Pengujian Most Probable Number (MPN) *Coliform*Table 5. Hasil MPN *Coliform*

Sampel	Tes Penduga (LB 37°C, 24-48 jam)			MPN/gram	Batas Syarat
	10ml	1ml	0.1ml		
A	0	0	0	<3	10/gram
B	0	0	0	<3	
C	0	0	0	<3	

4.1.3 Hasil Pengujian Most Probable Number (MPN) *E.coli*Table 6. Hasil MPN *E.coli*

Sampel	Tes Penegas (BGLB 34,5°C, 24- 48 jam)			MPN/gram	Batas Syarat
	10ml	1ml	0.1ml		
A	0	0	0	< 3	<3/gram
B	0	0	0	< 3	
C	0	0	0	< 3	

4.1.4. Hasil Pengujian Angka kapang Khamir

a. Sampel A

Table 7. Hasil AKK Sampel A

Pengenceran	A.1	A.2	Rata-rata	Hasil	Batas syarat
10^{-1}	12	9	10,5	1,1 x10 ² Koloni/gram	1x10 ² koloni/gram
10^{-2}	2	2	2		

b. Sampel B

Table 8. Hasil AKK Sampel B

Pengenceran	B.1	B.2	Rata-rata	Hasil	Batas syarat
10^{-1}	21	13	17	1,7x10 ² Koloni/gram	1x10 ² koloni/gram
10^{-2}	16	9	13		

c. Sampel C

Table 9. Hasil AKK Sampel C

Pengenceran	C.1	C.2	Rata-rata	Hasil	Batas syarat
10^{-1}	0	0	0	0 Koloni/gram	1x10 ² koloni/gram
10^{-2}	0	0	0		

4.2 Pembahasan

Pengujian manisan mangga yang ada di supermarket bertujuan untuk mengetahui apakah manisan mangga tersebut memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) Nomor HK. 00.06.1.52.4011 Tahun 2009 atau tidak. Pengujian ini menggunakan 3 sampel A,B,C yang ada di supermarket dengan sampel A, B tidak dalam kemasan dan sampel C yang ada dalam kemasan.

Sampel manisan mangga ini diperiksa menggunakan acuan dari BPOM dengan parameter pemeriksaan meliputi uji Angka Lempeng Total (ALT), MPN *Coliform*, MPN *E.coli*, dan Angka Kapang Khamir.

Uji ALT yang dilakukan digunakan untuk menghitung angka bakteri aerob mesofil yang terdapat dalam suatu sampel (Radji, 2010). Hasil pengujian diperoleh Angka Lempeng Total (ALT) yaitu sampel A $1,2 \times 10^3$ Koloni/gram, sampel B $2,5 \times 10^2$ koloni/gram dan sampel C 0 koloni/gram. Pada uji Angka Lempeng Total (ALT) tersebut sampel A dan B yang tidak dikemas ataupun sampel C yang dikemas masih memenuhi persyaratan ALT pada manisan buah mangga oleh Badan pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) yaitu 1×10^5 koloni/gram.

Pengujian Most Probable Number (MPN) dilakukan uji untuk MPN *Coliform* dan MPN *Escherichia coli*. Uji penduga MPN *Coliform* dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam. Tabung yang positif dilanjutkan pada uji penegas. Hasil uji MPN yang diperoleh pada sampel A, B, C semua seri tabung menunjukkan hasil yang negatif yaitu ditunjukkan dengan tidak adanya kekeruhan dan tidak timbulnya gas pada tabung Durham. Uji MPN

Escherichia coli dilakukan pada suhu 44°C selama 24 jam pada uji penegas apabila ada seri tabung yang positif pada uji penduga. Hasil pengujian MPN pada manisan buah mangga menunjukkan semua hasil negatif sehingga tidak dilanjutkan pada uji penegas untuk MPN *Coliform* maupun MPN *Escherichia coli*. Hal ini menunjukkan bahwa air ataupun bahan yang digunakan untuk membuat manisan buah mangga tidak tercemar oleh adanya bakteri *Coliform* ataupun *Escherichia coli*.

Uji Kapang Khamir pada sampel A diperoleh hasil 1.1×10^2 Koloni/gram dan sampel B $1,7 \times 10^2$ Koloni/gram berdasarkan Badan Pengawasan Obat dan Makanan persyaratan untuk Angka Kapang Khamir pada manisan buah mangga adalah 1×10^2 koloni/gram. Sampel A dan B tidak memenuhi standart persyaratan tersebut yaitu 1×10^2 koloni/gram. Sampel C diperoleh hasil 0 koloni/gram yang berarti sampel C memenuhi persyaratan Angka Kapang Khamir yang ditetapkan oleh Badan Pengawasan Obat dan Makanan yaitu 1×10^2 koloni/gram. Menurut Made (2008) buah mangga mengandung protein, lemak, vitamin, mineral, macam-macam asam, tannin, zat warna dan zat volatile, selain itu pada daging buah mangga mengandung karbohidrat yang terdiri dari gula sederhana (sukrosa, glukosa, fruktosa), pati dan selulosa. Menurut waluyo (2004) kapang dapat tumbuh pada makanan yang mengandung pati, protein, lemak, dan khamir dapat tumbuh pada makanan yang mengandung kadar gula tinggi. Sehingga hal tersebut diduga sebagai salah satu faktor adanya pertumbuhan kapang khamir pada manisan buah mangga.

Bahan makanan merupakan vektor penting penyebaran penyakit. Makanan mengandung nutrien-nutrien organik yang merupakan media yang

sangat baik untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroorganisme pada suhu yang sesuai. Produk-produk makanan dapat terkontaminasi dengan berbagai cara dan dari berbagai sumber diantaranya : tanah dan air, prabot makanan, mikroorganisme pada usus manusia dan hewan, orang-orang yang menangani makanan, kulit dan makanan hewan (Cappuccino dan Sherman, 2014).

Dari hasil pemeriksaan yang dilakukan diduga ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi mikroba pada manisan buah mangga yang dijual di supermarket x. Kontaminasi tersebut dapat berasal dari pengolahan bahan baku, peralatan, penyimpanan, penyaluran ataupun penyajian. Untuk itu perlu diperhatikan beberapa hal diantaranya :

1. Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk pengolahan manisan, harus diusahakan bebas dari cemaran. Sebelum diolah bahan harus benar-benar di cuci dengan air yang bersih selain itu memilih bahan makanan yang segar dan tidak busuk.

2. Proses Pengolahan

Hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengolahan makanan antara lain adalah sanitasi tempat pengolahan, hygiene tenaga pengolah serta hygiene dan sanitasi cara-cara pengolahan.

3. Penyimpanan Bahan

Bahan harus disimpan pada tempat penyimpanan yang khusus dan sesuai.

4. Penyaluran dan Penyajian Manisan

Manisan yang telah masak, ditempatkan pada tempat khusus untuk disalurkan ke konsumen, tetapi harus memperhatikan hygiene dan sanitasi yang meliputi kebersihan alat yang digunakan untuk pengangkutan, penyajian serta personal yang mengerjakannya (Marwati, 2010).

Berdasarkan hasil diatas pertumbuhan mikroba pada sampel A dan B kemungkinan dapat dipengaruhi oleh bahan baku sampai penyimpanan dan penyajian. Penggunaan peralatan dalam penyajian hanya menggunakan satu alat dan digunakan saling bergantian untuk semua jenis manisan. Alat tersebut ditempatkan ditempat yang terbuka sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba.

Sampel A dan B tidak ada label tentang expired dari manisan mangga tersebut. Manisan tersebut juga hanya disimpan dalam wadah kaca yang besar, sehingga kemungkinan ini juga dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba pada manisan mangga karena terlalu lama disimpan.

Pada sampel C manisan mangga tersebut memenuhi syarat yang ditetapkan oleh BPOM yang berarti penggunaan bahan baku yang digunakan menggunakan bahan baku yang baik. Proses pengolahan dilakukan dengan memperhatikan hygiene dan sanitasi dari lingkungan, faktor manusia dan sanitasi dari cara-cara pengolahan.

Perbedaan yang terdapat pada sampel A,B dan C yaitu pada pengemasan makanan. Pada sampel A dan B manisan mangga tidak dikemas, sedangkan sampel C manisan dikemas. Menurut Supardi dan Sukanto (1999) pengemasan makanan juga berperan penting untuk membatasi antara bahan pangan dan keadaan normal di sekelilingnya, untuk

menunda proses kerusakan-kerusakan dalam jangka waktu yang diinginkan. Pengemasan makanan memberikan peranan yang penting untuk mempertahankan bahan pangan dalam keadaan bersih dan higienis. Fungsi pengemasan sendiri yaitu harus dapat mempertahankan produk agar bersih, memberikan perlindungan pada bahan pangan terhadap kerusakan fisik, air, oksigen dan sinar, memberi kemudahan dalam proses pengangkutan untuk distribusi. Pengemasan yang baik dapat mencegah penularan bahan pangan oleh mikroba patogen yang berbahaya bagi kesehatan. Teknik distribusi dan penjualan yang salah dapat merusak pengolahan dan pengemasan yang baik dari bahan pangan.

Dalam hal ini manisan buah mangga juga perlu dilakukan penyimpanan pada suhu yang rendah dengan menggunakan metode pendinginan. Pengawetan makanan dengan cara pendinginan dapat menurunkan pertumbuhan mikroorganisme. Banyak bakteri, termasuk bakteri patogen tidak dapat memperbanyak diri dalam suhu yang rendah. Aktivasi enzim berhenti pada suhu yang rendah. Oleh karena itu penyimpanan makanan pada suhu rendah sangat diperlukan dalam proses pengawetan makanan (Radji, 2011).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil uji mikrobiologis pada ke tiga sampel manisan buah mangga sampel A dan B yang tidak dalam kemasan tidak memenuhi syarat, sedangkan sampel C yang dalam kemasan memenuhi syarat secara mikrobiologis berdasarkan Badan Pengawasan Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009.

5.2 Saran

1. Bagi konsumen harus lebih cermat dalam memilih manisan mangga yang berkualitas dan sehat.
2. Penjual harus lebih memperhatikan kebersihan dan meningkatkan hygiene dan sanitasi yang baik dalam penggunaan bahan, peralatan, ataupun cara pengolahan dan penyimpanan.
3. Penjual harus memberikan label kadaluarsa pada kemasan manisan mangga yang dijual.
4. Untuk peneliti perlu dilakukan pemeriksaan dan identifikasi jamur yang ada pada manisan mangga.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1991. *Budidaya Tanaman Mangga*. Yogyakarta: Kanisius.
- Agromedia. 2009. *Budi Daya Tanaman Buah Unggul Indonesia*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Astawan, M. 2008. *Sehat dengan Buah*. Jakarta: Dian rakyat.
- BPOM 1829-9334. 2008. *Pengujian Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: Badan POM RI
- Cappuccino, G.J., dan Natalie Sherman. 2014. *Manual laboratorium Mikrobiologi*. Jakarta: EGC
- Fachrudin, L. 1998. *Membuat Aneka Manisan*. Yogyakarta : Kanisius.
- Fang, Y.D., dan Liu, C.J. 2002. *Terapi Buah*. Jakarta: Kanisius.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi pangan*. Jakarta: Kanisius
- Hidayat, N, dkk. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta: ANDI.
- Irianto, K. 2013. *Mikrobiologi Medis*. Bandung: Alfabeta.
- Marwati. 2010. "Keamanan Pangan Dan Penyelenggaraan Makanan". <http://staffnew.uny.ac.id/upload/131284655/lainlain/Keamanan+Pangan.pdf>. Diakses pada tanggal 25 April 2017.
- Muaris, H. 2003. *Manisan Buah*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Paramesti, N.N. 2014. "Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya (*Carica Papaya* L) Sebagai Anti Bakteri Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*" [skripsi]. Kota Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Pratiwi, W. 2015. *Panen Besar Mangga Dalam Pot*. Jakarta: Publishing Langit.
- Radji, M. 2010. *Buku ajar mikrobiologi panduan mahasiswa farmasi dan kedokteran*. Jakarta : EGC.
- Radji, M. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta : EGC.
- Rahayu, E.S., dan Putik P. 2012. "Kadar Vitamin dan Mineral dalam Buah Segar dan Manisan Basah Karika Dieng (*Carica pubescens* Lenne & K.Koch)". *Jurnal Biologi*. ISSN : 2085-191X.
- Rozana., R, Hasbulloh., dan T, Muhandri. 2016. "Respon Suhu pada Laju Pengeringan dan Mutu Manisan Mangga Kering (*Mangifera indica* L.)". *Jurnal : Keteknikan Pertanian*.

- Saptoningsih., dan Ajat, J. 2012. *Membuuh Olahan Buah*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Soetanto,E.N. 1996. *Manisan Buah-Buahan 1*. Penerbit kansius: Yogyakarta: Kanisius.
- Standar Nasional Indonesia 2897. 2008. *Cara Uji Cemarkan Mikroba*. Jakarta: Dewan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia 7388. 2009. "Batas Cemarkan Mikroba dalam Pangan". Jakarta: Dewan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia 19-2879. 1992. *Cara Uji Cemarkan Mikroba*. Jakarta : Dewan Standardisasi Nasional.
- Supardi, I., dan Sukanto. 1999. *Mikrobiologi Dalam Pengolahan Dan Keamanan Pangan*.Bandung : Alumni.
- Waluyo, L. 2004. *Mikrobiologi Umum*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Wardani, L.A. 2012. "Validasi Metode Analisis dan Penentuan Kadar Vitamin C pada Minuman Buah Kemasan dengan Spektrofotometri UV Visible". Skripsi. Depok : Fakultas MIPA Universitas Indonesia.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Sampel Manisan Mangga



Gambar 1 Sampel Manisan Mangga A dan B

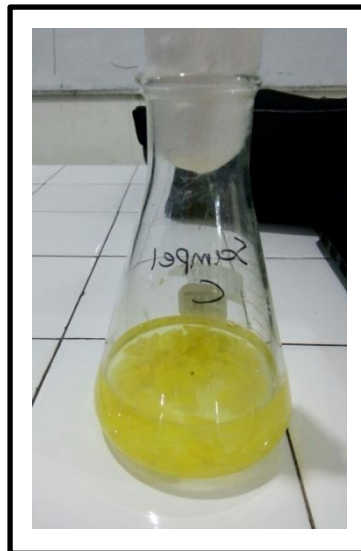


Gambar 2 Sampel Manisan Mangga C

Lampiran 2. Pengenceran Sampel



Gambar 3 Pengenceran Sampel A, B



Gambar 4 Pengenceran Sampel C

Lampiran 3. Hasil Pengujian MPN



Gambar 5 Hasil MPN sampel A

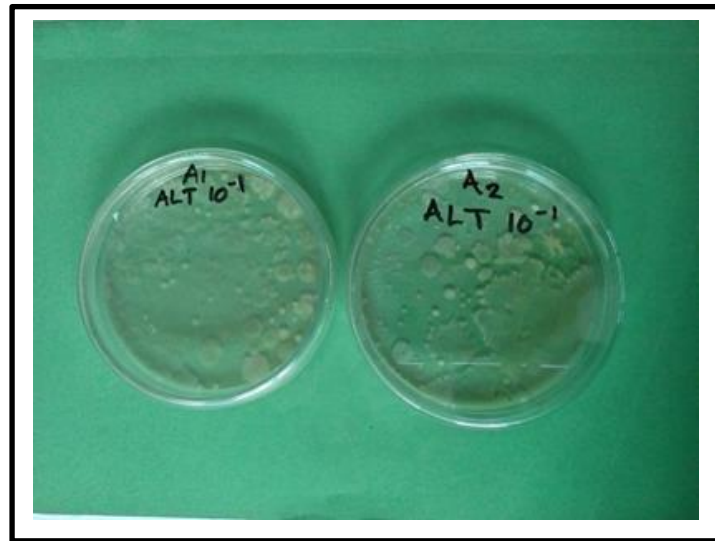


Gambar 6 Hasil MPN sampel B

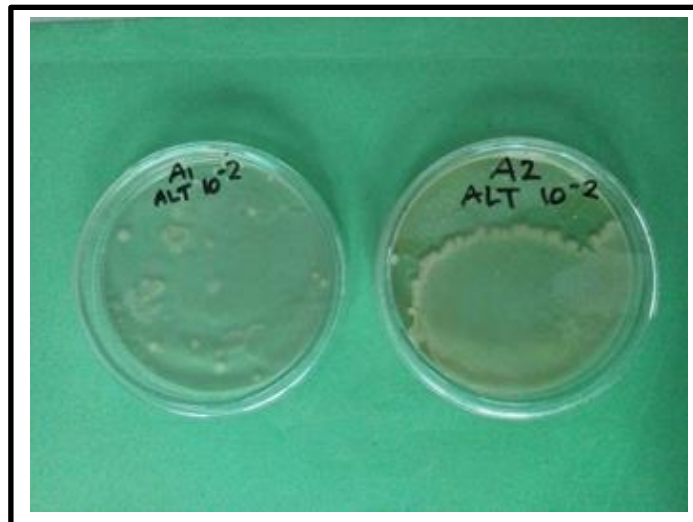


Gambar 7 Hasil MPN sampel C

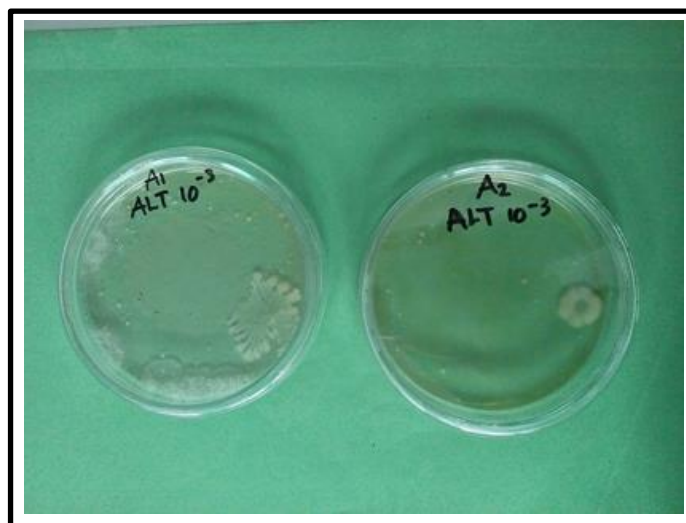
Lampiran 4. Hasil Pengujian ALT



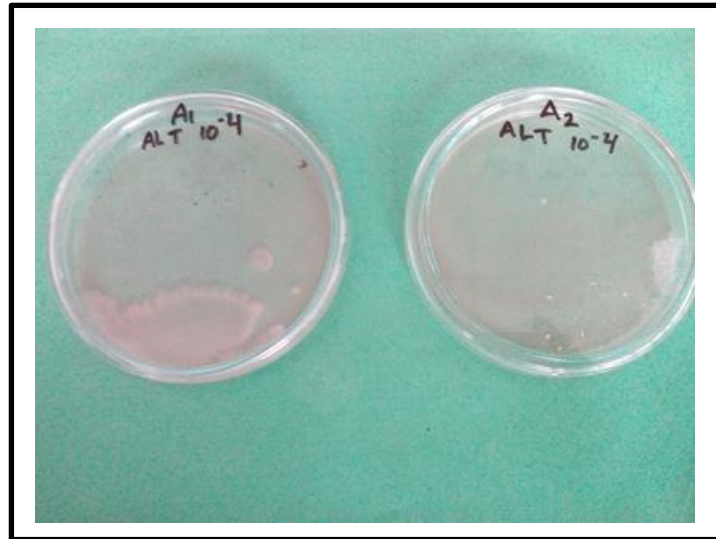
Gambar 8 Hasil ALT Sampel A 10⁻¹



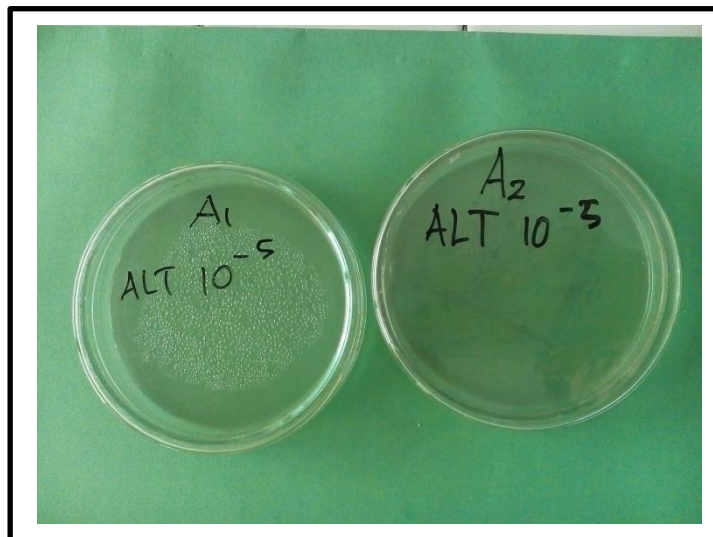
Gambar 9 Hasil ALT Sampel A 10⁻²



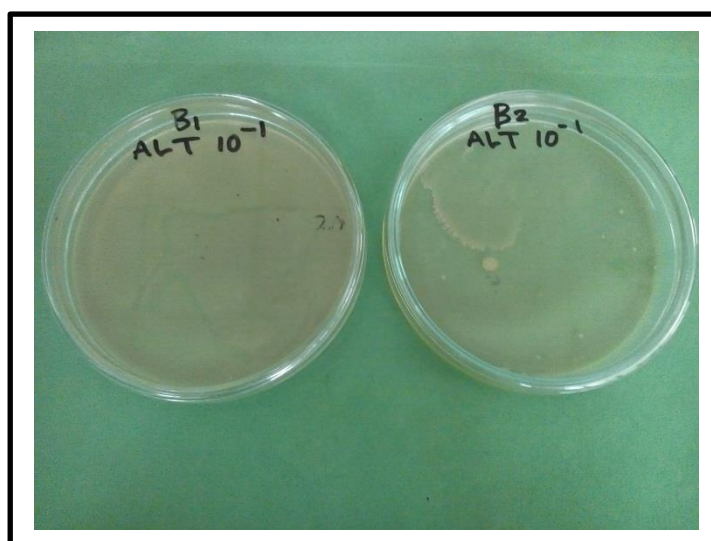
Gambar 10 Hasil ALT Sampel A 10⁻³



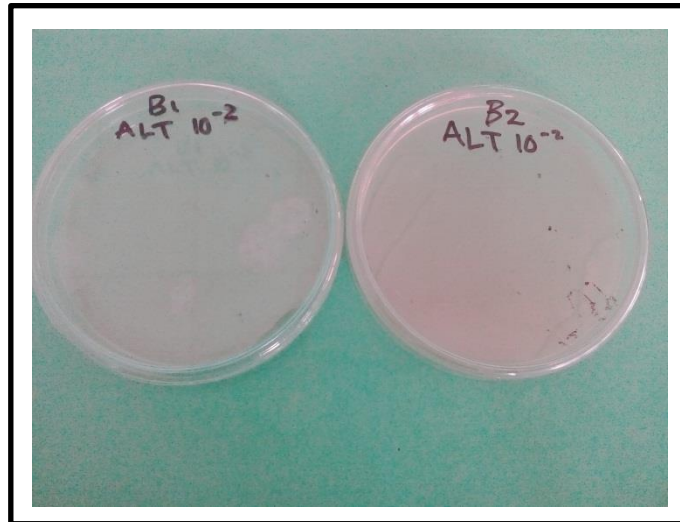
Gambar 11 Hasil ALT Sampel A 10^{-4}



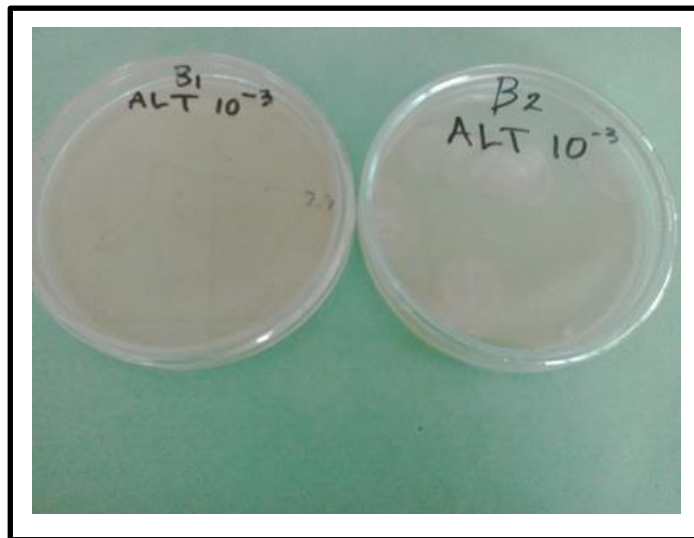
Gambar 12 Hasil ALT Sampel A 10^{-5}



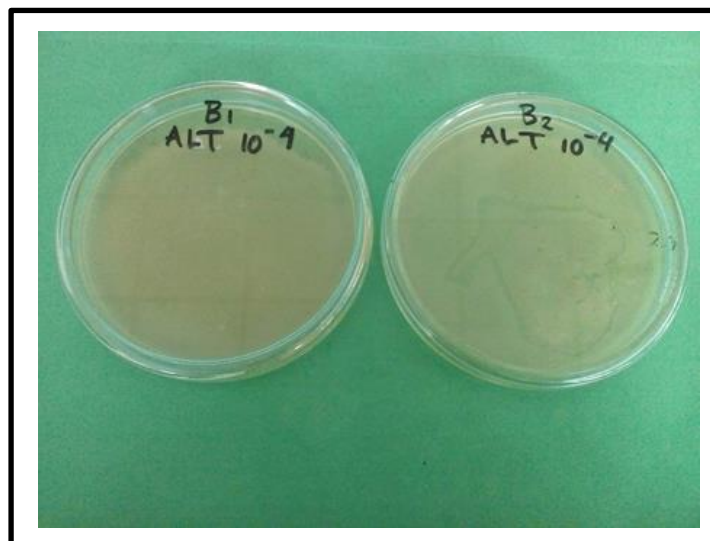
Gambar 13 Hasil ALT Sampel B 10^{-1}



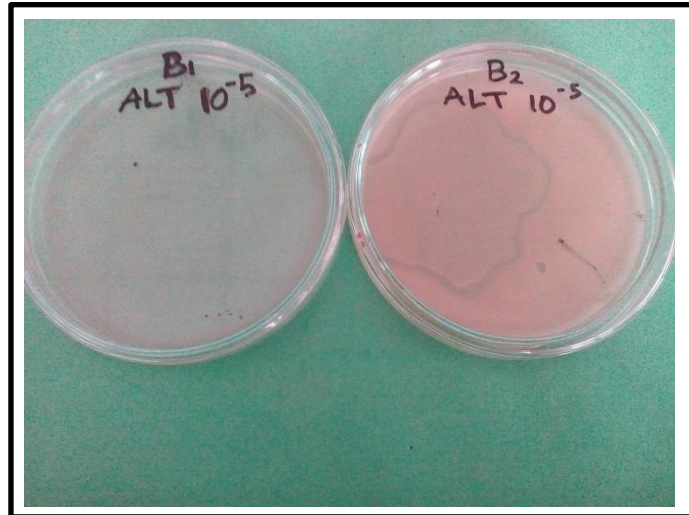
Gambar 14 Hasil ALT Sampel B 10^{-2}



Gambar 15 Hasil ALT Sampel B 10^{-3}



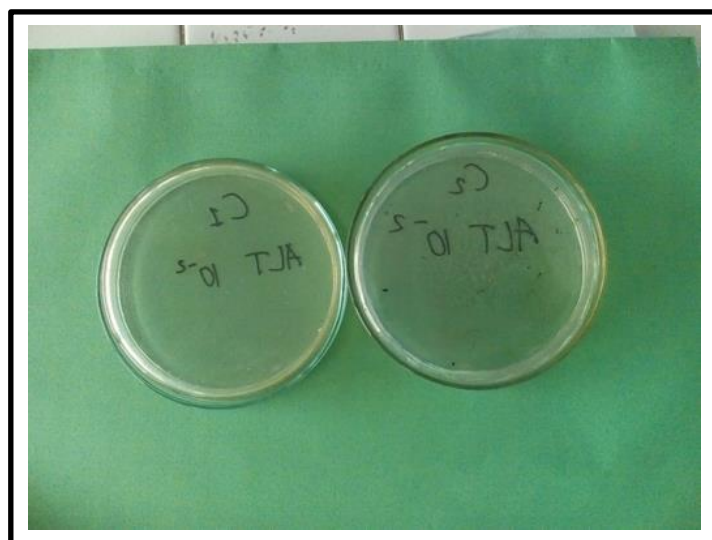
Gambar 16 Hasil ALT Sampel B 10^{-4}



Gambar 17 Hasil ALT Sampel B 10^{-5}



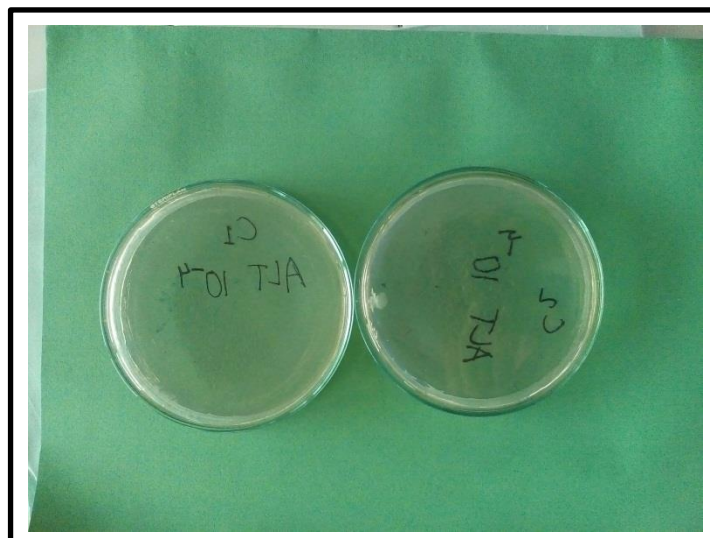
Gambar 18 Hasil ALT Sampel C 10^{-1}



Gambar 19 Hasil ALT Sampel C 10^{-2}



Gambar 20 Hasil ALT Sampel C 10^{-3}

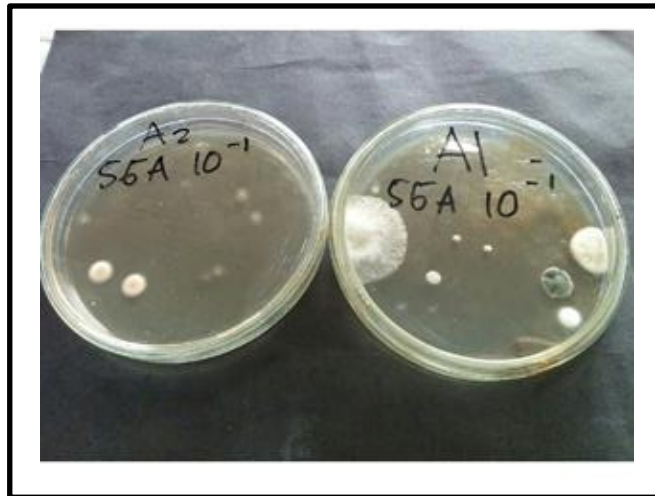


Gambar 21 Hasil ALT Sampel C 10^{-4}



Gambar 22 Hasil ALT Sampel C 10^{-5}

Lampiran 5. Hasil Pengujian AKK



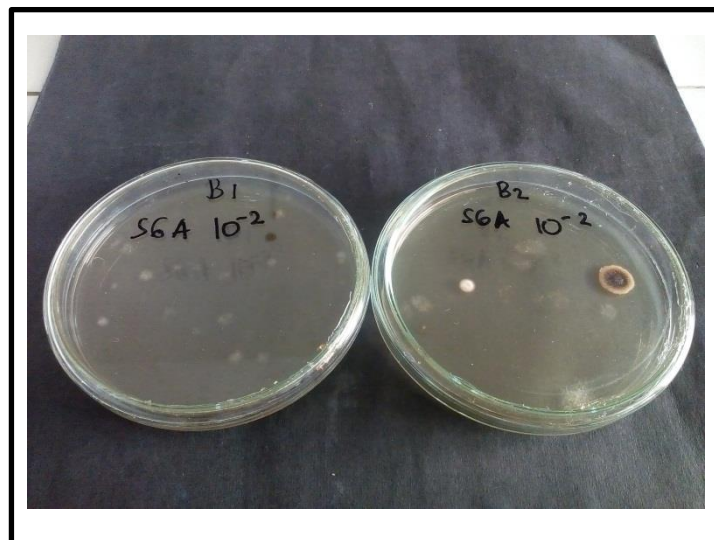
Gambar 23 Hasil AKK Sampel A 10⁻¹



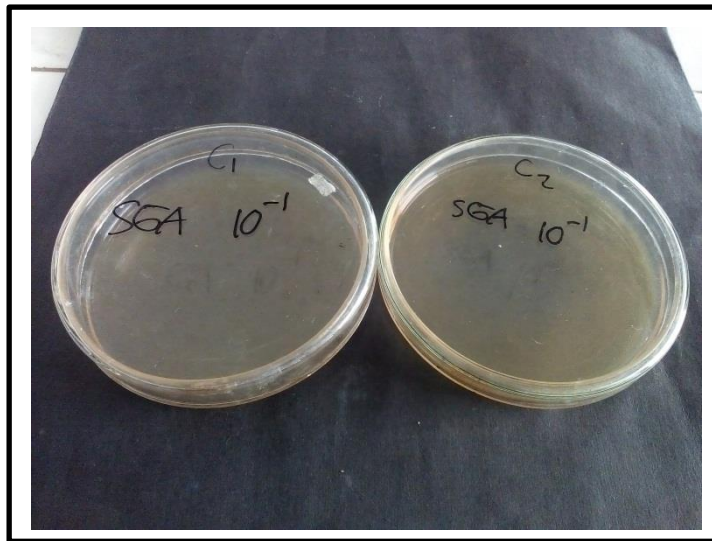
Gambar 24 Hasil AKK Sampel A 10⁻²



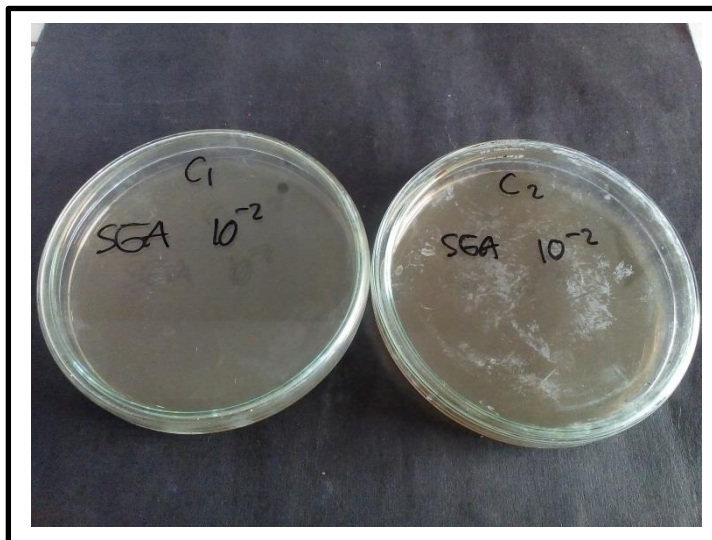
Gambar 25 Hasil AKK Sampel B 10^{-1}



Gambar 26 Hasil AKK Sampel B 10^{-2}



Gambar 27 Hasil AKK Sampel C 10⁻¹



Gambar 28 Hasil AKK Sampel C 10⁻²

Lampiran 6. Tabel tabung MPN per 100 ml sampel (3 tabung tiap seri pengenceran)

Jumlah tabung positif tiap pengenceran			MPN per 100ml	Jumlah tabung positif tiap pengenceran			MPN per 100 ml
10 ml	1 ml	0.1 ml		10 ml	1 ml	0.1 ml	
0	0	0	0.3	2	0	0	9.1
0	1	0	3	2	0	1	14
0	0	2	6	2	0	2	20
0	0	3	9	2	0	3	26
0	1	0	3.1	2	1	0	15
0	1	1	6.1	2	1	1	20
0	1	2	9.3	2	1	2	27
0	1	3	12	2	1	3	34
0	2	0	6.2	2	2	0	21
0	2	1	9.3	2	2	1	28
0	2	2	12	2	2	2	35
0	2	3	16	2	2	3	42
0	3	0	9.4	2	3	0	29
0	3	1	13	2	3	1	36
0	3	2	16	2	3	2	44
0	3	3	19	2	3	3	53
1	0	0	3.6	3	0	0	23
1	0	1	7.2	3	0	1	39
1	0	2	11	3	0	2	64
1	0	3	15	3	0	3	95
1	1	0	7.3	3	1	0	43
1	1	1	11	3	1	1	75
1	1	2	15	3	1	2	120
1	1	3	19	3	1	3	160
1	2	0	11	3	2	0	93
1	2	1	15	3	2	1	150
1	2	2	20	3	2	2	210
1	2	3	24	3	2	3	290
1	3	0	16	3	3	0	240
1	3	1	20	3	3	1	460
1	3	2	24	3	3	2	1100
1	3	3	29	3	3	3	>2400

Lampiran 7. Standar BPOM tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba



**BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA**

**PERATURAN
KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA
Nomor HK.00.06.1.52.4011**

TENTANG

**PENETAPAN BATAS MAKSIMUM CEMARAN MIKROBA DAN KIMIA
DALAM MAKANAN**

**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN RI,**

Menimbang : a. bahwa masyarakat perlu dilindungi dari makanan yang mengandung cemaran mikroba dan kimia yang melebihi batas keamanan karena dapat membahayakan kesehatan.
b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1996 Nomor 99, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3656);
2. Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen; (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3821);
3. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5063);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2004 tentang Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4424);
5. Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2000 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2005
6. Keputusan Presiden Nomor 110 Tahun 2001 tentang Unit Organisasi dan Tugas Eselon I Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah beberapa kali diubah



BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA

No.	Jenis makanan	Jenis cemaran mikroba	Batas maksimum
Buah dan sayur			
19	Buah kering (kismis, sale pisang, mangga, dll)	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 ⁵ koloni/g
		APM Koliform	<3/g
		kapang/khamir	5x10 ¹ koloni/g
20	Manisan buah basah	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 ⁵ koloni/g
		APM Koliform	10 /g
		APM <i>Escherichia coli</i>	<3 /g
		Kapang dan khamir	1x10 ² koloni/g
21	Manisan buah kering	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 ⁵ koloni/g
		APM Koliform	10 /g
		APM <i>Escherichia coli</i>	<3 /g
		kapang	5x10 ¹ koloni/g
22	Buah dalam kaleng	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 ² koloni/g
		Koliform	<3 APM/g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	negatif/g
		<i>Clostridium perfringens</i>	negatif/g
23	Jem, jeli buah dan marmalad	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 ⁴ koloni/g
		APM Koliform	<3/g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ² koloni/g
		<i>Clostridium sp</i>	<1x10 ¹ koloni/g
		Kapang dan khamir	1x10 ² koloni/g
24	Jeli agar	ALT (30°C, 72 jam)	1 x 10 ⁴ koloni/g
		APM Koliform	<3/g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1 x 10 ² koloni/g
		Kapang dan khamir	1x10 ² koloni/g
25	Santan cair, pasta kelapa, krim kelapa	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 ⁵ koloni/g
		APM Koliform	<3/g
		<i>Salmonella sp.</i>	negatif/25 g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1x10 ² koloni/g
26	Kelapa parut kering	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 ⁵ koloni/g
		APM Koliform	100/g
		APM <i>Escherichia coli</i>	< 3/g
		<i>Salmonella sp.</i>	negatif/25 g
		Kapang dan khamir	1 x 10 ² koloni/g
27	Nata dalam kemasan	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 ⁴ koloni/g
		APM Koliform	<3 /g
		Kapang dan khamir	1x10 ² koloni/g

Lampiran 8 . Komposisi Medium

1. Nutrien Agar

Pepton from meat	5.0 gram
Meat extract	3.0 gram
Agar	15.0 gram
pH	6.8 ±0.2
Aquadest	1.0 liter

2. Lactose Broth

Pepton from gelatin	5.0 gram
Lactose	5.0 gram
Meat extrac	3.0 gram
pH	6.9 ± 0.1
Aquadest	1.0 liter

3. Brilliant Green Lactosa Broth

Pepton from meat	30.0 gram
Lactose	10.0 gram
Oxgall Bile	20.0 gram
Brilliant grameen	0.0133 gram
pH	7.4 ± 2
Aquadest	1.0 liter

4. Sabaroud Glucose agar

Special pepton	10.0 gram
D(+) Glucose	40.0 gram
Agar-agar	15.0 gram
pH	5.6 ± 0.2
Aquadest	1.0 liter