

**SKRIPSI**

**PENGARUH PERENDAMAN BANDENG PRESTO DENGAN MADU  
TERHADAP NILAI ORGANOLEPTIK DAN JUMLAH TOTAL  
BAKTERI PADA PENYIMPANAN SUHU RUANG**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2016**

## Surat Pernyataan Keaslian Karya Tulis Skripsi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : DENDY AKBAR HAKIM  
N I M : 141211131001  
Tempat, tanggal lahir : Surabaya, 27 Desember 1993  
Alamat : Jalan Siwalankerto Selatan 78C, Surabaya  
Judul Skripsi : Pengaruh Perendaman Bandeng Presto dengan Madu terhadap Nilai Organoleptik dan Jumlah Total Bakteri pada Penyimpanan Suhu Ruang  
Pembimbing : 1. Wahyu Tjahjaningsih, Ir., M.Si.  
2. Sudarno, Ir., M.Kes

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa hasil tulisan laporan Skripsi yang saya buat adalah murni hasil karya saya sendiri (bukan plagiat) yang berasal dari Dana Penelitian : Pribadi. Hal-hal yang bukan karya saya dalam Skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka, serta kami bersedia :

1. Dipublikasikan dalam Jurnal Berkala Ilmiah Perikanan dan Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga;
2. Memberikan ijin untuk mengganti susunan penulis pada hasil tulisan skripsi / karya tulis saya ini sesuai dengan peranan pembimbing skripsi;
3. Diberikan sanksi akademik yang berlaku di Universitas Airlangga, termasuk pencabutan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh (sebagaimana diatur di dalam Pedoman Pendidikan Unair 2010/2011 Bab. XI pasal 38-42), apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain yang seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri.

Demikian surat pernyataan yang saya buat ini tanpa ada unsur paksaan dari siapapun dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 15 Agustus 2016

Yang membuat pernyataan,



Dendy Akbar Hakim  
NIM. 141211131001

**SKRIPSI**

**PENGARUH PERENDAMAN BANDENG PRESTO DENGAN MADU  
TERHADAP NILAI ORGANOLEPTIK DAN JUMLAH TOTAL  
BAKTERI PADA PENYIMPANAN SUHU RUANG**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada  
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga



Oleh :

**DENDY AKBAR HAKIM**  
**NIM. 141211131001**

Menyetujui,

Komisi Pembimbing

Pembimbing Pertama

Wahyu Tjahjaningsih, Ir., M.Si.  
NIP. 19580914 198601 2 001

Pembimbing Kedua

Sudarno, Ir., M.Kes.  
NIP. 19550713 198601 1 001

**SKRIPSI**

**PENGARUH PERENDAMAN BANDENG PRESTO DENGAN MADU  
TERHADAP NILAI ORGANOLEPTIK DAN JUMLAH TOTAL  
BAKTERI PADA PENYIMPANAN SUHU RUANG**

Oleh :

**DENDY AKBAR HAKIM**  
**NIM. 141211131001**

Telah diujikan pada

Tanggal : 04 Agustus 2016

**KOMISI PENGUJI SKRIPSI**

Ketua : Prof. Dr. Hari Suprpto, Ir., M.Agr.

Anggota : Rahayu Kusdarwati, Ir., M.Kes.

Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi., MP.

Wahju Tjahjaningsih, Ir., M.Si.

Sudarno, Ir., M.Kes.

Surabaya, 15 Agustus 2016

Fakultas Perikanan dan Kelautan  
Universitas Airlangga  
Dekan



**Dr. Mirni Lamid, drh., MP.**  
NIP. 19620116 199203 2 001

## RINGKASAN

**Dendy Akbar Hakim. Pengaruh Perendaman Bandeng Presto dengan Madu terhadap Nilai Organoleptik dan Jumlah Total Bakteri pada Penyimpanan Suhu Ruang. Dosen Pembimbing Wahyu Tjahjaningsih, Ir., M.Si. dan Sudarno, Ir., M.Kes.**

Bandeng presto memiliki kandungan protein dan air yang tinggi yaitu sebesar 27,1% dan 60,93%. Hal tersebut menyebabkan bandeng presto mudah mengalami pembusukan pada proses penyimpanan suhu ruang. Penggunaan madu sebagai bahan pengawet alami yang mengandung senyawa antibakteri diharapkan mampu meningkatkan mutu dan masa simpan bandeng presto.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman bandeng presto dengan madu terhadap nilai organoleptik dan jumlah total bakteri pada penyimpanan suhu ruang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan dalam penelitian adalah penggunaan konsentrasi larutan madu untuk merendam bandeng presto yaitu 0% (tanpa perendaman/kontrol), 20%, 25%, 30% dan larutan natrium benzoat 0,1%. Analisis data menggunakan analisis deskriptif dan Analisis Varian (ANOVA) dan dilanjutkan Uji Jarak Berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa larutan madu dengan konsentrasi 20%, 25% dan 30% berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) jumlah total bakteri pada bandeng presto. Perendaman madu dengan konsentrasi 30% mampu mempertahankan rata-rata nilai organoleptik bandeng presto yang sesuai dengan SNI hingga hari ke-3 penyimpanan suhu ruang yaitu sebesar 7,45. Kemampuan madu pada konsentrasi 30% dapat mempertahankan jumlah total bakteri yang sesuai dengan SNI hingga hari ke-3 penyimpanan suhu ruang yaitu sebesar  $2,3 \times 10^5$  sel/gram.

## SUMMARY

**Dendy Akbar Hakim. The Effect of Immersion Presto Milkfish with Honey toward Organoleptic Value and the Total Number of Bacteria at Tempering Room Storage. Academic Advisors Wahyu Tjahjaningsih, Ir., M.Si. and Sudarno, Ir., M.Kes.**

The presto milkfish has a high protein and water content that is equal to 27.1% and 60.93%. This causes presto milkfish susceptible to decay in the process of room temperature storage. The use of honey as a natural preservative that contains antibacterial compounds are expected to improve the quality and shelf life of presto milkfish.

This study aims to determine the effect of immersion presto milkfish with honey on organoleptic value and the total number of bacteria at tempering room storage. This study uses a Completely Randomized Design (CRD), which consists of five treatments and four replications. Treatment used in this study is use of concentration solution honey to immersing presto milkfish that is 0% (without immersing/control), 20%, 25%, 30% and 0.1% solution of sodium benzoate. Data analysis in this study using descriptive analysis and analysis of variant (ANOVA) and followed with Duncan's Multiple Range Test to determine differences between treatments.

The results showed that the honey solution with a concentration of 20%, 25% and 30% significant ( $p < 0.05$ ) on the total number of bacteria on presto milkfish. Immersing honey with a concentration of 30% is able to maintain an average of presto milkfish organoleptic value in accordance with SNI until the 3<sup>rd</sup> day of storage at room temperature that is equal to 7.45. The ability of honey at concentration of 30% to maintain the total number of bacteria in accordance with SNI until the 3<sup>rd</sup> day of storage at room temperature that is  $2.3 \times 10^5$  cell/gram.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi tentang Pengaruh Perendaman Bandeng Presto dengan Madu terhadap Nilai Organoleptik dan Jumlah Total Bakteri pada Penyimpanan Suhu Ruang dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi S-1 Budidaya Perairan, Minat Studi Teknologi Industri Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Wahyu Tjahjaningsih, Ir., M. Si. Dosen Pembimbing Pertama dan Bapak Sudarno, Ir., M.Kes. Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan arahan, masukan serta bimbingan sejak penyusunan usulan hingga penyelesaian Skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Hari Suprpto, Ir., M.Agr., Ibu Rahayu Kusdarwati, Ir., M.Kes., Ibu Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi., MP. sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, kritik dan saran atas penyempurnaan Skripsi ini .
3. Bapak Heru Pramono. M.Si., M.Biotech yang telah memberikan arahan, masukan serta bimbingan dalam penyelesaian Skripsi ini
4. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga dari berbagai angkatan yang telah berkenan menjadi panelis dalam uji organoleptik.

5. Saudaraku, Mas Dewa Malindra Sudibyo Putra S.KM dan Mas Dyo Maliki Hakim S.Pi yang telah memberikan semangat.
6. Sahabat sekaligus rekan seperjuangan dalam memperoleh gelar S.Pi., Hasta, Bonny, Oky, Rizkillah, Lukman, Indah, Shabrina, Mala, Hafizh, Imam, Intan, Adra, Adit, Fajar dan seluruh keluarga besar Barracuda 2012 FPK UNAIR yang selalu mendukung, memberikan saran dan membantu selama penyusunan Skripsi.
7. Nabilla, Andira, Ken, Merina, Aulia, Rizky, Putri, Ariyok, Didit yang telah memberikan motivasi, perhatian dan semangat.
8. Seluruh pihak Civitas di Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga yang telah banyak memberikan masukan, motivasi dan membantu dalam penyusunan Skripsi.
9. Orang tua, Papa Sudibyo dan Mama Malicha yang telah memberikan banyak doa, motivasi dan dana demi kesuksesan penulis.

Penulis berharap semoga Skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi kepada semua pihak, terutama bagi Mahasiswa Program Studi S1 Budidaya Perairan Minat Teknologi Industri Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga Surabaya, guna kemajuan serta perkembangan ilmu dan teknologi dalam bidang perikanan.

Surabaya, 27 Juli 2016

Penulis



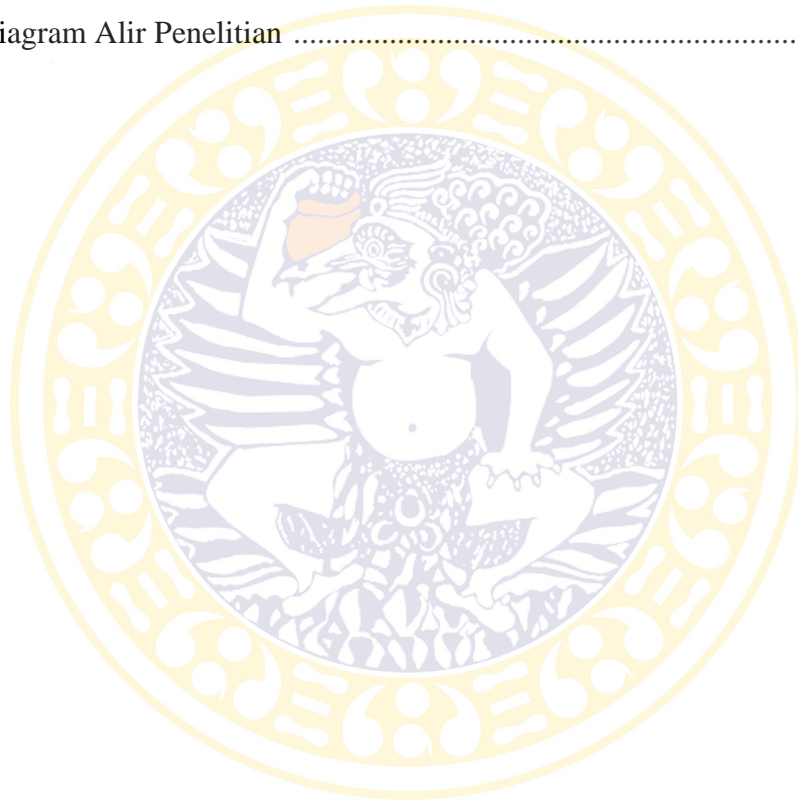
**DAFTAR ISI**

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN .....	iv
SUMMARY .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> ) .....	4
2.2 Bandeng Presto .....	5
2.2.1 Definisi .....	5
2.2.2 Kandungan Nutrisi Bandeng Presto .....	6
2.2.3 Mutu dan Daya Simpan .....	7
2.3 Madu .....	8
2.3.1 Definisi dan Kandungan .....	8
2.3.2 Aktivitas Antibakteri Madu .....	9
III KERANGKA KONSEPTUAL PENELITIAN DAN HIPOTESIS .....	13
3.1 Kerangka Konseptual Penelitian .....	13
3.2 Hipotesis .....	16

IV METODOLOGI .....	17
4.1 Tempat dan Waktu .....	17
4.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	17
4.3 Metode Penelitian .....	17
4.3.1 Rancangan Penelitian .....	17
4.3.2 Variabel Penelitian .....	18
4.3.3 Prosedur Penelitian .....	18
A. Persiapan Alat dan Bahan .....	18
B. Proses Pengolahan Bandeng Presto .....	19
C. Larutan Madu .....	19
D. Perlakuan Bandeng Presto .....	20
E. Metode Penghitungan Jumlah Total Bakteri .....	22
F. Uji Organoleptik .....	23
G. Pengukuran pH .....	24
H. Pengukuran Kadar Air .....	24
4.3.4 Parameter Penelitian .....	25
4.3.5 Analisis Data .....	25
V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
5.1 Hasil .....	27
5.1.1 Pengujian Keaslian Madu .....	27
5.1.2 Uji Organoleptik .....	27
5.1.3 Jumlah Total Bakteri .....	28
5.1.4 Nilai pH .....	30
5.1.5 Kadar Air .....	32
5.2 Pembahasan .....	33
VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	39
6.1 Kesimpulan .....	39
6.2 Saran .....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN .....	45

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Morfologi bandeng (FAO, 2015) .....	4
3.1. Kerangka Konseptual Penelitian .....	15
4.1. Proses pengolahan bandeng presto (Adawyah, 2011) .....	19
4.2. Diagram Alir Penelitian .....	26



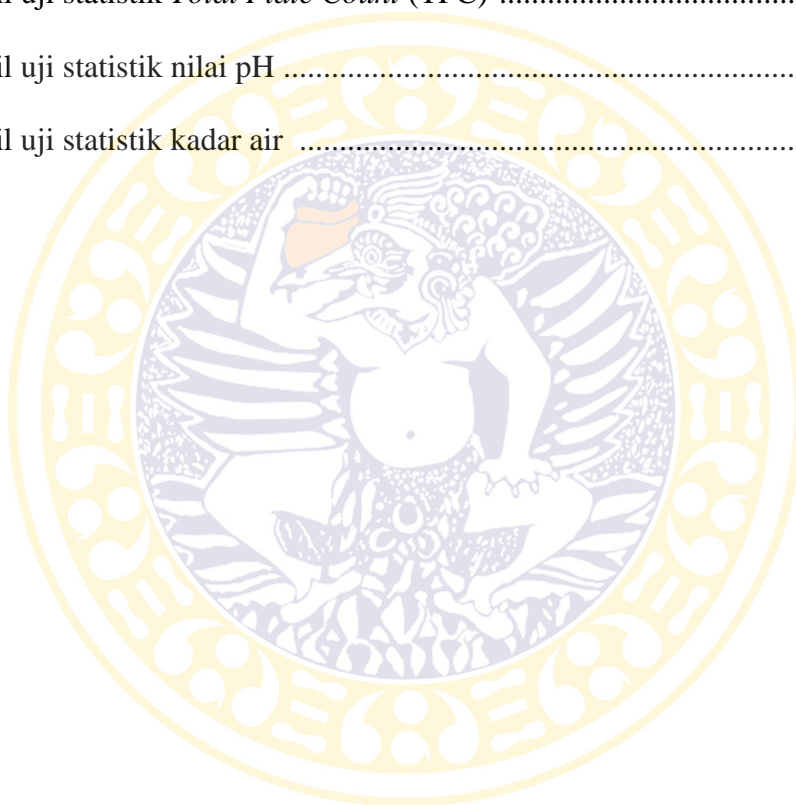
**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
5.1. Hasil rata-rata nilai organoleptik bandeng presto .....	27
5.2. Hasil rata-rata jumlah total bakteri (sel/gram) bandeng presto .....	28
5.3. Hasil rata-rata nilai pH bandeng presto .....	31
5.4. Hasil rata-rata penghitungan kadar air (%) bandeng presto .....	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Persiapan media <i>Plate Count Agar</i> (PCA) (FDA, 2001) .....	45
2. Lembar penilaian sensori bandeng presto .....	46
3. Hasil uji organoleptik .....	48
4. Hasil uji statistik <i>Total Plate Count</i> (TPC) .....	53
5. Hasil uji statistik nilai pH .....	58
6. Hasil uji statistik kadar air .....	63



## I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Produksi budidaya bandeng terus meningkat pada tahun 2011 sebesar 467.449 ton, tahun 2012 sebesar 518.939 ton dan tahun 2013 sebesar 667.116 ton (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan Perikanan, 2014). Hasil budidaya bandeng yang besar mendorong pertumbuhan usaha pengolahan bandeng. Produk olahan bandeng yang berkembang adalah bandeng presto, pindang bandeng, otak-otak bandeng, bandeng asap dan bandeng cabut duri (Suryanti, 2013).

Bandeng presto merupakan salah satu jenis produk hasil pengolahan ikan yang memiliki keunggulan yaitu tulang dari *caudal* sampai *chepal* lunak sehingga seluruh bagian tubuh dapat dikonsumsi. Bandeng presto diproduksi menggunakan suhu yang tinggi (115-121°C) dengan tekanan satu atm (Arifudin, 1988). Bandeng presto memiliki kandungan protein dan air yang tinggi yaitu sebesar 27,1% dan 60,93% (Kariada dkk., 2009).

Bandeng presto mudah mengalami pembusukan pada penyimpanan suhu ruang karena memiliki kandungan air dan protein relatif tinggi yang sesuai bagi pertumbuhan mikroorganisme terutama bakteri dan jamur (Rohman, 2011). Badan Standarisasi Nasional (2009) menyatakan bahwa batas maksimal mikroorganisme yang terdapat pada produk pangan adalah  $5,0 \times 10^5$  sel/gram.

Pengawetan merupakan cara yang tepat untuk memperpanjang masa simpan bandeng presto. Pengawetan bertujuan untuk menghambat atau menghentikan aktivitas enzim dan mikroorganisme serta memperpanjang masa

simpan dan mendiversifikasikan produk olahan hasil perikanan (Adawyah, 2011). Madu merupakan salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai pengawet. Madu adalah cairan manis alami berasal dari nektar tumbuhan yang diproduksi lebah dan disimpan dalam sel-sel sarang lebah (Suranto, 2004). Rasa manis pada madu tersebut diharapkan dapat memberikan tambahan rasa pada bandeng presto.

Suranto (2004) menyatakan bahwa madu merupakan bahan yang dapat digunakan sebagai pengawet karena memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai bakteri pembusuk. Aktivitas antibakteri madu disebabkan oleh kandungan hidrogen peroksida, konsentrasi gula yang tinggi (84%) serta kadar air yang rendah (17%) (menyebabkan tekanan osmotik), nilai pH asam dan komponen fenolat (Voidarou *et al.*, 2011). Madu menunjukkan aktivitas antibakteri yang sangat baik untuk *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Salmonella enterica* serovar Typhi (Mandal *et al.*, 2010) serta *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* (Mousa *et al.*, 2012).

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh perendaman bandeng presto dengan madu terhadap nilai organoleptik dan jumlah total bakteri pada penyimpanan suhu ruang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil dari latar belakang tersebut adalah :

1. Apakah perendaman madu berpengaruh terhadap nilai organoleptik bandeng presto pada penyimpanan suhu ruang?
2. Apakah perendaman madu berpengaruh terhadap jumlah total bakteri bandeng presto pada penyimpanan suhu ruang?

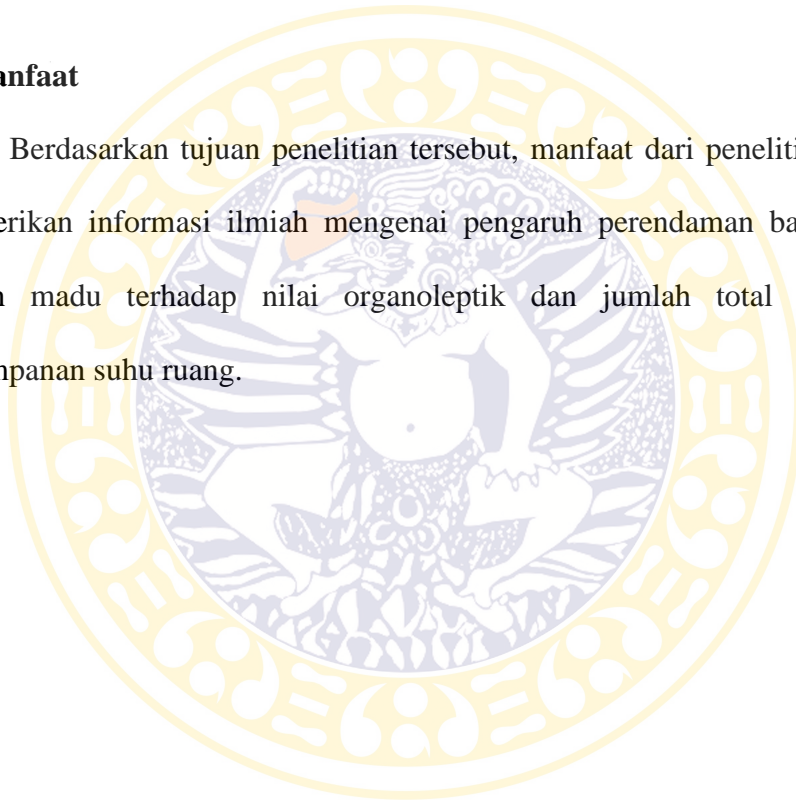
### 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Peneliti mengetahui pengaruh perendaman bandeng presto dengan madu terhadap nilai organoleptik pada penyimpanan suhu ruang.
2. Peneliti mengetahui pengaruh perendaman bandeng presto dengan madu terhadap jumlah total bakteri pada penyimpanan suhu ruang.

### 1.4 Manfaat

Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh perendaman bandeng presto dengan madu terhadap nilai organoleptik dan jumlah total bakteri pada penyimpanan suhu ruang.



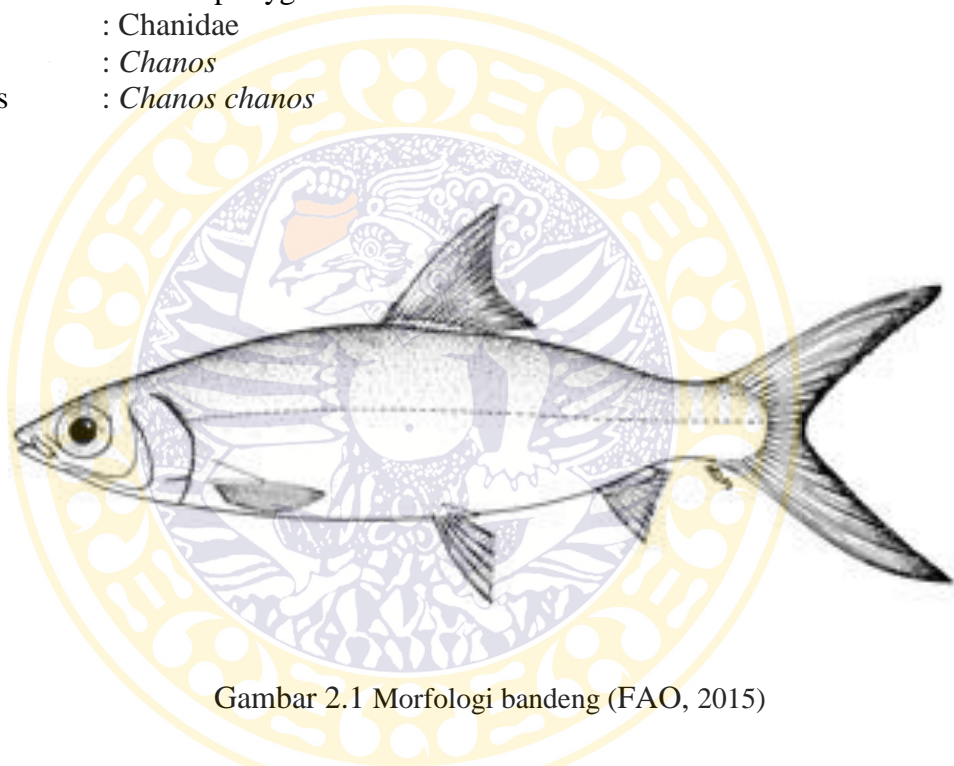


## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Bandeng (*Chanos chanos*)

Klasifikasi bandeng menurut Saanin (1984) adalah sebagai berikut :

Phylum	: Chordata
Class	: Pisces
Sub-class	: Teleostei
Ordo	: Malacopterygii
Famili	: Chanidae
Genus	: <i>Chanos</i>
Spesies	: <i>Chanos chanos</i>



Gambar 2.1 Morfologi bandeng (FAO, 2015)

Bandeng dikenal juga dengan nama lokal *badang* (Maluku), *bolun* (Sulawesi), *muloh* (Kalimantan) dan *agam* (Sumatera). Perbedaan nama bandeng baik lokal maupun ilmiah semata-mata hanya karena keragaman geografis bukan karena keragaman spesies (Balai Pengembangan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan, 2006). Menurut Murtidjo (2002), bandeng memiliki karakteristik tubuh langsing berbentuk seperti peluru dengan sirip ekor bercabang sebagai petunjuk bahwa bandeng memiliki kemampuan berenang dengan cepat. Tubuh bandeng

berwarna putih keperak-perakan dan daging yang berwarna putih susu. *Food and Agriculture Organization (FAO) Fisheries and Aquaculture Department* (2015) menyatakan bahwa panjang tubuh bandeng betina dapat mencapai 1 m dan bandeng jantan dapat mencapai 1,5 m. Bandeng jantan memiliki ciri-ciri warna sisik tubuh cerah dan mengkilap keperakan serta memiliki dua lubang kecil di bagian anus yang tampak jelas pada saat bandeng jantan dewasa. Bandeng betina memiliki ciri-ciri perut agak buncit dan terdapat tiga lubang di bagian anus yang tampak jelas pada saat bandeng betina dewasa (Achmad dkk., 1993).

Bandeng dapat dibudidayakan dari lingkungan air tawar sampai dengan salinitas air yang tinggi karena memiliki sifat *euryhaline*. Sifat *euryhaline* yang dimiliki bandeng yaitu kemampuan untuk bertahan dan hidup pada salinitas yang ekstrim yaitu berkisar antara 0-100 ppt (Yap *et al.*, 2007). Barman *et al.* (2012) menambahkan bahwa bandeng dapat tumbuh optimal pada lingkungan dengan salinitas 25 ppt. Bandeng merupakan jenis ikan herbivora sehingga memiliki usus yang berukuran sembilan kali panjang tubuh bandeng. Usus bandeng yang panjang tersebut digunakan untuk mencerna makanan nabati yang sulit dicerna karena mengandung dinding selulosa (Murtidjo, 2002).

## **2.2 Bandeng Presto**

### **2.2.1 Definisi**

Bandeng presto adalah produk olahan hasil perikanan dengan bahan baku bandeng utuh yang mengalami perlakuan yaitu penerimaan bahan baku, sortasi, penyiangan, pencucian, perendaman, pembungkusan, pengukusan, pendinginan, pengemasan dan penyimpanan (Badan Standardisasi Nasional, 2009). Pengolahan

bandeng presto dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara tradisional dan modern (Susanto, 2010).

Pengolahan bandeng presto secara tradisional dilakukan dengan menggunakan prinsip pemindangan. Pemindangan ikan merupakan upaya pengawetan sekaligus pengolahan ikan yang menggunakan teknik penggaraman dan pemanasan (Adawyah, 2011). Proses pemindangan dapat menurunkan kadar air yang pada ikan karena terjadi penarikan cairan dari daging ikan oleh larutan garam. Prinsip proses pemindangan adalah merebus ikan dalam larutan garam selama waktu tertentu di dalam suatu wadah (Anjarsari, 2010). Wadah yang digunakan untuk memasak pada pengolahan bandeng presto secara tradisional berupa drum yang dimodifikasi atau dandang berukuran besar (Susanto, 2010).

Pengolahan bandeng presto secara modern dilakukan dengan menggunakan *autoclave*. Proses pengolahan bandeng presto menggunakan suhu yang tinggi (115-121°C) dengan tekanan satu atm. Suhu dan tekanan yang tinggi ini dicapai dengan menggunakan alat pengukus bertekanan tinggi (*autoclave*) atau dalam skala rumah tangga dengan alat *pressure cooker* (Arifudin, 1983). Adawyah (2011) menambahkan bahwa tekanan yang tinggi dari *autoclave* menyebabkan duri ikan menjadi lunak.

### **2.2.2 Kandungan Nutrisi Bandeng Presto**

Kandungan nutrisi daging bandeng presto per 100 gram menurut Kariada dkk. (2009) yaitu memiliki komposisi air sebanyak 60,93%, lemak 9,98%, protein 27,1%, karbohidrat 1,09% dan kalsium 0,22%.

### 2.2.3 Mutu dan Daya Simpan

Kondisi penyimpanan produk bahan pangan akan mempengaruhi jenis bakteri yang akan berkembang dan menyebabkan kerusakan pangan (Buckle *et al.*, 1987). Penyimpanan ikan pada suhu kamar dapat mempercepat proses pembusukan karena bakteri yang terdapat pada ikan dapat melakukan metabolisme sempurna (Fardiaz, 1989). Masalah utama yang dihadapi oleh industri pengolahan ikan adalah mutu ikan yang rendah dan masa simpan ikan yang singkat. Masa simpan produk ikan yang singkat disebabkan oleh bakteri yang masih tersisa dan rekontaminasi setelah pengolahan ikan.

Badan Standarisasi Nasional (2009) menyatakan bahwa kriteria mutu bandeng presto yang baik berdasarkan penilaian organoleptik terdiri dari beberapa parameter yaitu kenampakan, bau, rasa, tekstur dan lendir. Bandeng presto dengan mutu yang baik memiliki kenampakan ikan yang utuh, rapi, bersih dan berwarna kuning keemasan sedikit kurang cemerlang. Bandeng presto memiliki bau yang segar dan harum. Rasa bandeng presto yang enak, gurih dan duri lunak. Tekstur daging bandeng apabila ditekan padat dan kompak lentur serta memiliki lendir yang tipis dan tidak berbau.

Faktor yang mempengaruhi daya awet produk yang telah dikemas adalah sifat alamiah dari bahan pangan dan mekanisme kerusakan bahan pangan tersebut. Kadar air dan aktivitas air (*water activity* =  $a_w$ ) sangat menentukan daya awet dari bahan pangan karena kedua hal tersebut akan mempengaruhi sifat fisika dan kimia produk (Winarno, 2004). Aktivitas air ( $a_w$ ) adalah jumlah air yang terdapat dalam bahan pangan atau larutan (Buckle *et al.*, 1987). Kandungan air yang masih tinggi

dalam bandeng presto menyebabkan produk mudah mengalami kerusakan. Gejala kerusakan bandeng presto ditandai dengan perubahan tekstur serta rasa dan aroma khas dari produk yang berkurang. Gejala lain selama penyimpanan adalah kerusakan produk yang ditandai oleh kenaikan jumlah bakteri, pH dan jumlah basa volatil atau TVB (Nugraheni, 2013).

Badan Standarisasi Nasional (2009) menyatakan bahwa persyaratan mutu dan keamanan pangan bandeng presto terdiri dari tiga jenis uji yaitu organoleptik, cemaran mikroorganisme dan cemaran kimia. Persyaratan mutu hasil uji organoleptik produk pangan memiliki nilai satuan angka minimal tujuh. Pengujian cemaran mikroorganisme bahan pangan terdiri dari Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Vibrio cholerae* dan *Staphylococcus aureus*. Persyaratan mutu uji cemaran mikroorganisme untuk hasil uji ALT maksimal  $5,0 \times 10^5$  sel/gram, uji *Escherichia coli* yaitu kurang dari 3 APM/gram, uji *Salmonella* dan *Vibrio cholerae* yaitu negatif serta untuk uji *Staphylococcus aureus* adalah maksimal  $1,0 \times 10^3$  sel/gram. Pengujian cemaran kimia bahan pangan terdiri dari tiga jenis uji yaitu merkuri (Hg), timbal (Pb) dan kadmium (Kd) dengan masing-masing persyaratan mutu maksimal 0,5 mg/gram, 0,2 mg/gram dan 0,05 mg/gram.

## 2.3 Madu

### 2.3.1 Definisi dan Kandungan

Madu adalah cairan manis yang berasal dari nektar tanaman yang diproses oleh lebah menjadi madu dan tersimpan dalam sel-sel sarang lebah (Andriani dkk., 2011). Madu merupakan produk lebah yang memiliki khasiat untuk menghasilkan energi, menyembuhkan berbagai penyakit, meningkatkan daya

tahan tubuh dan stamina (Suranto, 2004). Madu adalah bahan pemanis pertama yang dikonsumsi oleh manusia sebelum manusia mengenal gula sebagai pemanis. Rasa manis pada madu disebabkan oleh kandungan gula yang tinggi terutama gula fruktosa sebanyak 38,5% dan glukosa sebanyak 31% (Hariyanto, 2011).

Madu merupakan salah satu produk lebah yang paling istimewa. Madu mengandung gula jenis fruktosa sebanyak 38%, glukosa 31%, 10% jenis gula lain, 18% air dan 3% bahan lain (Alvarez-Suarez *et al.*, 2010). Hariyanto (2011) menambahkan bahwa madu mengandung vitamin dan mineral dengan jumlah 0,5%. Vitamin yang terdapat dalam madu yaitu B1, B2, B3, B6 dan C sedangkan kandungan mineral yang terdapat pada madu adalah kalium, natrium, kalsium, magnesium, besi, tembaga, fosfor dan sulfur.

Madu kaya akan asam organik seperti asam glukonat, asam asetat, asam laktat, asam sitrat, asam suksinat dan asam formiat. Asam tersebut merupakan hasil aksi dari enzim seperti glukosa oksidase pada gula yang terdapat pada madu dan tersusun rata-rata 0,5% dari berat madu. Asam organik yang terdapat dalam madu diyakini berkontribusi pada sifat organoleptik seperti rasa dan warna madu (Mato *et al.*, 2003).

### **2.3.2 Aktivitas Antibakteri Madu**

Madu dapat dijadikan sebagai bahan pengawet karena memiliki aktivitas antibakteri (Suranto, 2004). Mikroorganisme tidak bisa tumbuh dan melakukan reproduksi di dalam madu karena kandungan aktivitas antibakteri madu (Olaitan *et al.*, 2007). Penelitian Andriani dkk. (2011) menyatakan bahwa madu randu dan madu hutan yang berasal dari Indonesia mampu menghambat bakteri

*Pseudomonas fluorescens* FNCC 0071 dan *Pseudomonas putida* FNCC 0070. Penelitian Erywiyatno dkk. (2012) juga menyebutkan bahwa madu yang berasal dari Sukapura, Probolinggo memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes*.

Aktivitas antibakteri yang terdapat dalam madu disebabkan karena kandungan pH yang asam, osmolaritas yang tinggi, hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) serta komponen lain yang memiliki aktivitas antibakteri (Molan, 1992). Madu memiliki pH yang cukup rendah (3,2-4,5) untuk menghambat maupun mencegah pertumbuhan berbagai spesies bakteri yang berkembang biak pada pH 7,2-7,4 (Molan, 1992). Amenu (2013) menambahkan bahwa sifat keasaman madu disebabkan oleh kandungan asam organik yang berbeda pada madu yang merupakan salah satu faktor pembatas bagi pertumbuhan mikroorganisme. Mekanisme kerja madu yaitu dengan cara merubah pH suatu bahan yang ditambahkan madu menjadi lebih rendah (asam). Perubahan nilai pH akan menghambat kerja enzim mikroorganisme yang terdapat pada suatu bahan dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme tersebut (Cahyadi, 2008).

Madu terdiri dari 84% gula dan mengandung air 17% serta aktivitas air ( $a_w$ ) berkisar antara 0,47-0,70 (Molan, 1992). Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba yang dinyatakan dengan aktivitas air ( $a_w$ ) yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk tumbuh. Berbagai mikroorganisme mempunyai  $a_w$  minimum agar dapat tumbuh dengan baik. Bakteri dapat tumbuh dengan  $a_w$  minimum 0,90 (Winarno, 2004).

Konsentrasi gula yang tinggi serta kadar air yang rendah pada madu menyebabkan tekanan osmotik pada sel bakteri karena sebagian besar molekul air akan terikat oleh molekul gula lebih pekat sehingga sel bakteri akan kekurangan air dan mati (Amenu, 2013). Voidarou *et al.* (2011) menambahkan bahwa konsentrasi gula yang tinggi dan kadar air yang rendah pada madu tersebut merupakan faktor yang menyebabkan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur tidak dapat tumbuh dan berkontribusi dalam menjaga stabilitas produk tanpa diperlukan kondisi penyimpanan yang khusus. Pengenceran sedikit saja pada madu (konsentrasi madu kurang dari 3,1%) dapat menghasilkan pertumbuhan jamur (Molan, 1992), tetapi kandungan gula yang terdapat pada madu cukup untuk mempertahankan aktivitas antibakteri ketika madu diencerkan 30%-40%. Pada pengenceran madu yang tinggi (konsentrasi madu kurang dari 30%), aktivitas antibakteri diperankan oleh komponen selain gula seperti hidrogen peroksida dan flavonoid (Kwakman *and* Zaat, 2012).

Hidrogen peroksida merupakan senyawa antibakteri utama yang terdapat pada madu (Molan, 1992). Enzim glukosa oksidase ditambahkan ke nektar oleh lebah madu yang bisa mengubah glukosa menjadi hidrogen peroksida dan asam glukonat dalam suasana aerobik. Konsentrasi hidrogen peroksida pada madu sekitar 1 mmol/liter. Fungsi hidrogen peroksida diduga adalah pencegahan pembusukan madu mentah ketika konsentrasi gula belum mencapai tingkat mampu mencegah pertumbuhan mikroba (Kwakman *and* Zaat, 2012).

Komponen zat antibakteri lain yang terdapat pada madu yaitu flavonoid (Molan, 1992). Flavonoid dalam madu merupakan turunan dari senyawa fenol.



Senyawa turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri menyebabkan membran sitoplasma sel bakteri lisis (Erywiyatno dkk., 2012). Jumlah kandungan flavonoid yang terdapat dalam madu Manuka yaitu 1,16 mg/100 gram madu (Chan *et al.*, 2013). Jumlah tersebut berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Bueno-Costa *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa kandungan flavonoid yang terdapat dalam 100 gram madu Rio Grande do Sul Brazil yaitu sebanyak 2,98 mg. Perbedaan jumlah kandungan flavonoid pada madu tersebut disebabkan oleh sumber bunga dan lokasi geografi (Molan, 1992).

Ratnayani dkk. (2012) menyatakan bahwa jumlah kandungan senyawa fenolat yang terdapat pada madu randu dan madu kelengkeng yaitu  $1375,89 \pm 134,10$  mg/kg dan  $1136,49 \pm 39,62$  mg/kg. Komponen fenolat yang terkandung dalam madu terdiri dari flavonoid dan asam fenolat. Jumlah tersebut berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Chayati dan Miladiyah (2014) yang menyatakan bahwa madu yang berasal dari beberapa daerah di Pulau Jawa dan Sumatera memiliki kandungan fenolat yang berkisar antara 2000 mg/kg sampai dengan 4000 mg/kg.

### III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

#### 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian

Bandeng presto memiliki kadar air dan protein yang tinggi yaitu 60,93 % dan 27,1 % serta memiliki daging yang lunak, sehingga menjadi media yang baik untuk pertumbuhan bakteri pembusuk (Adawyah, 2011). Bandeng presto memiliki masa simpan selama satu sampai dengan dua hari pada penyimpanan suhu ruang sebelum mengalami proses pembusukan (Wahyuningsih, 2002). Pembusukan bahan pangan dapat diartikan sebagai perubahan sifat kimia, fisik dan organoleptik dari bahan pangan yang mengakibatkan penolakan konsumen (Buckle *et al.*, 1987). Pengawetan merupakan cara yang paling tepat untuk meningkatkan mutu dan masa simpan bandeng presto tersebut (Adawyah, 2011). Salah satu bahan pengawet yang dapat digunakan adalah madu.

Madu merupakan cairan manis alami yang berasal dari nektar tumbuhan yang diproduksi oleh lebah madu (Suranto, 2007). Rasa manis pada madu disebabkan kandungan gula yang tinggi terutama gula fruktosa sebanyak 38,5% dan glukosa sebanyak 31% (Hariyanto, 2011). Mato *et al.* (2003) menambahkan bahwa asam organik yang terdapat dalam madu diyakini berkontribusi pada sifat organoleptik seperti rasa dan warna madu.

Madu memiliki aktivitas antibakteri sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengawet (Suranto, 2004). Aktivitas antibakteri yang terdapat dalam madu disebabkan karena kandungan pH yang asam, osmolaritas yang tinggi, hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ), serta komponen lain yang memiliki aktivitas antibakteri (Molan, 1992). Madu memiliki pH yang cukup rendah (3,2-4,5) untuk

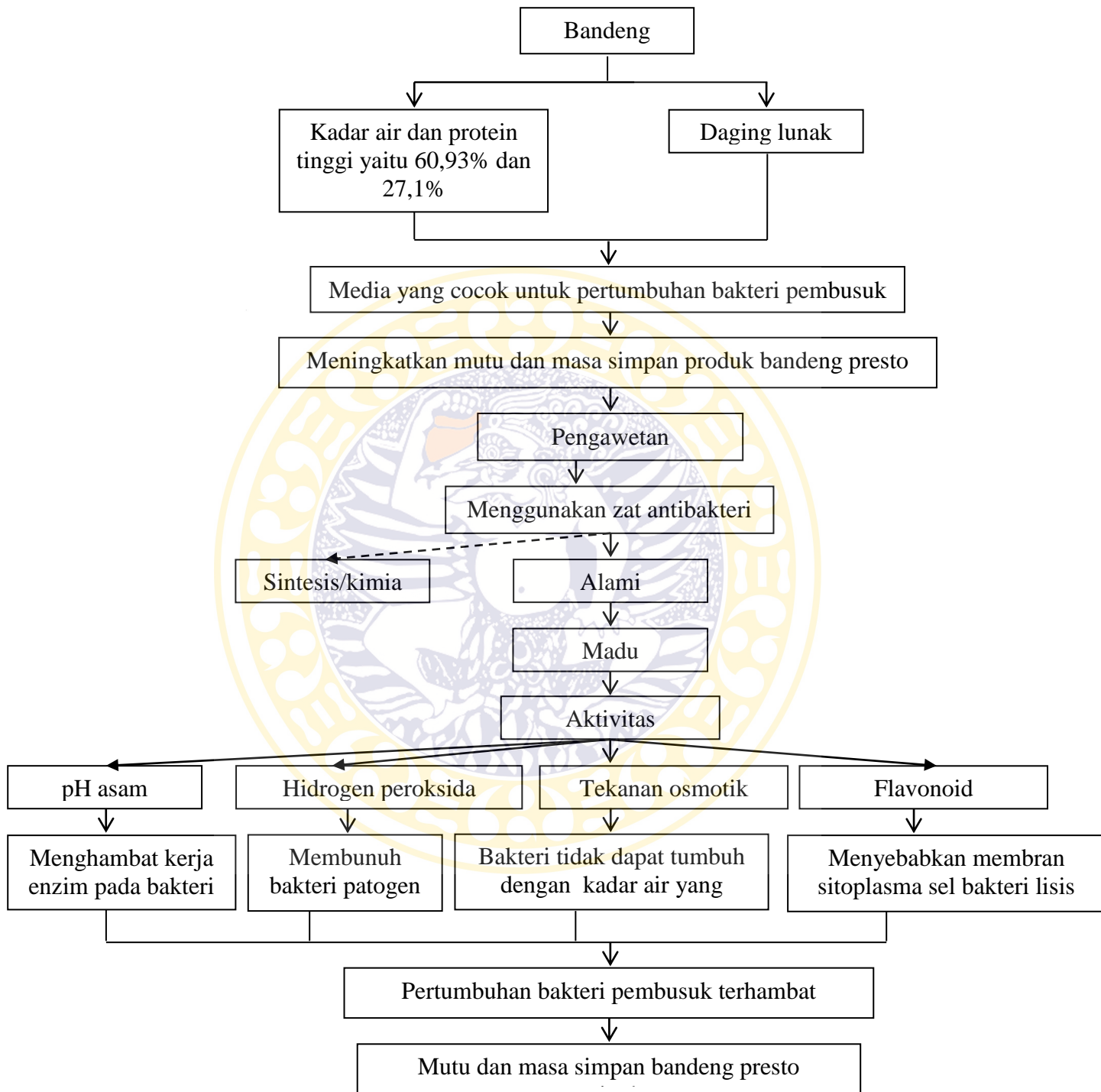
menghambat maupun mencegah pertumbuhan berbagai spesies bakteri yang berkembang biak rata-rata pada pH 7,2-7,4 (Suranto, 2007). Penambahan asam ke dalam bahan pangan dapat menurunkan nilai pH yang mempunyai sifat toksik bagi mikroorganisme sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme tersebut dalam bahan pangan (Cahyadi, 2006).

Madu terdiri dari campuran 80% gula dengan kadar air kurang dari 18%. Konsentrasi gula yang tinggi serta kadar air yang rendah pada madu tersebut merupakan faktor yang menyebabkan mikroorganisme tidak dapat tumbuh (Kwakman *and* Zaat, 2012). Larutan gula pekat dapat mengakibatkan tekanan osmotik pada sel mikroorganisme dengan menyerap ke luar air dari dalam sel dan menyebabkan sel kekurangan air sehingga sel akan mati (Buckle *et al.*, 1985).

Hidrogen peroksida merupakan senyawa antibakteri utama yang terdapat pada madu. Hidrogen peroksida diproduksi secara enzimatik dalam madu. Enzim glukosa oksidase disekresikan dari kelenjar hipofaringeal lebah ke dalam nektar untuk membantu pembentukan madu dari nektar. Enzim glukosa oksidase memiliki kemampuan untuk memecah glukosa menjadi hidrogen peroksida (Molan, 1992).

Komponen zat antibakteri lain yang terdapat pada madu yaitu flavonoid (Molan, 1992). Nadhilla (2014) menambahkan bahwa senyawa flavonoid yang terdapat pada madu berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Senyawa flavonoid akan membentuk kompleks protein fenol yang akan berpenetrasi ke dalam sel bakteri sehingga menyebabkan denaturasi protein.

Kerangka konseptual penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Keterangan :

- : aspek yang diteliti  
 - - - - -→ : aspek yang tidak diteliti

Gambar 3.1 Kerangka konseptual penelitian

### 3.2 Hipotesis

- H 1.1 : Perendaman bandeng presto dengan madu dapat mempengaruhi nilai organoleptik pada penyimpanan suhu ruang.
- H 1.2 : Perendaman bandeng presto dengan madu dapat mempengaruhi jumlah total bakteri pada penyimpanan suhu ruang.



## IV METODOLOGI

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April 2016 di Laboratorium Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya.

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah bandeng yang masih hidup berukuran 200 gram yang dibeli dari petambak di daerah Juanda, Sidoarjo dan madu lebah asli yang didapatkan dari daerah Sukapura, Probolinggo. Bahan lain yang digunakan dalam penelitian adalah bawang putih, garam, kunyit, *Plate Count Agar* (PCA), NaCl fisiologis, alkohol 70%, akuades, natrium benzoat, aluminium *foil* dan spiritus.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan Petri, pembakar bunsen, jarum Ose, *autoclave*, labu Erlenmeyer, pipet volume sepuluh ml, spatula, timbangan analitik, mortar, *heater electric*, pH meter, masker, sarung tangan, gunting, oven, kertas label, sendok, pisau, plastik, korek api, bak perendaman dan inkubator.

### Metode Penelitian

#### 4.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Konsentrasi larutan madu yang digunakan untuk merendam bandeng

presto adalah 0% (tanpa perendaman madu/kontrol), 20%, 25%, 30% dan larutan natrium benzoat 0,1% sebagai pembanding.

#### 4.3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang terdapat dalam penelitian meliputi variabel bebas dan terikat. Variabel bebas penelitian adalah konsentrasi larutan madu. Variabel terikat penelitian adalah nilai organoleptik, jumlah total bakteri, pH dan kadar air bandeng presto.

#### 4.3.3 Prosedur Penelitian

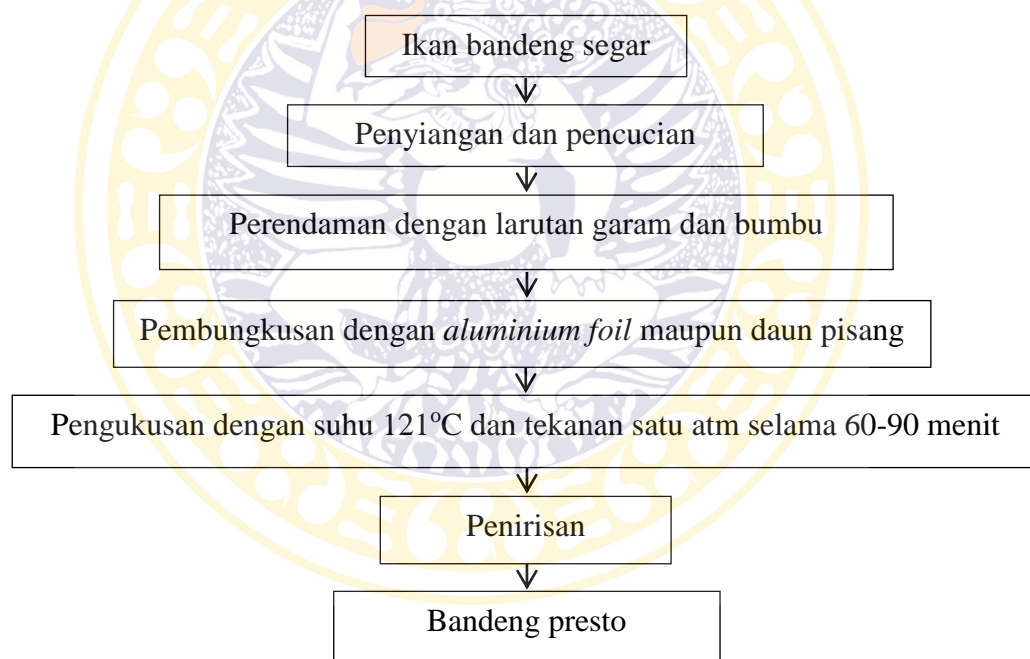
##### A. Persiapan Alat dan Bahan

*Plate Count Agar* (PCA) merupakan media yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri dan menghitung mikroorganisme yang ada dalam makanan, air dan limbah. Media PCA yang akan digunakan dalam penelitian disterilisasi menggunakan *autoclave* selama 15 menit pada suhu 121°C (*Food and Drug Administration*, 2001). Persiapan media PCA dapat dilihat pada Lampiran 1.

Semua peralatan yang akan digunakan dalam penelitian disterilkan terlebih dahulu. Sterilisasi adalah suatu proses untuk membunuh semua jasad renik yang ada, sehingga jika ditumbuhkan di dalam suatu medium tidak ada lagi jasad renik yang dapat berkembang biak. Sterilisasi alat dan bahan dilakukan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C dengan tekanan satu atm selama 15 menit (Fardiaz, 1993). Alat dan bahan yang disterilkan meliputi cawan Petri, tabung reaksi, labu Erlenmeyer berisi media PCA, pipet volume, plastik, NaCl fisiologis dan akuades.

## B. Proses Pengolahan Bandeng Presto

Bandeng presto termasuk dalam salah satu produk hasil pemindangan karena proses pembuatan bandeng presto menggunakan pemanasan dalam suasana bergaram. Ikan yang biasa dipresto adalah ikan bandeng, tetapi ikan lain pun dapat dibuat presto (Adawyah, 2011). Bahan yang ditambahkan untuk pembuatan satu kg bandeng presto adalah garam 20 gram, kunyit lima gram dan bawang putih sepuluh gram (Suryanti dkk., 2013). Proses pengolahan bandeng presto dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Proses pengolahan bandeng presto (Adawyah, 2011)

## C. Larutan Madu

Madu yang akan digunakan dalam penelitian diuji terlebih dahulu untuk mengetahui keaslian madu. Suranto (2007) menyatakan bahwa keaslian madu dapat diketahui dengan cara pengujian keasman madu dan melihat ciri khas fisik



madu asli. Madu asli memiliki keasaman (pH) yang tetap berkisar antara 3,4-4,5 sedangkan pH madu palsu berkisar antara 2,4-3,3 atau di atas 5. Ciri khas fisik madu asli yaitu tidak mudah terserap pada kertas apabila diteteskan dan akan terbentuk uap air apabila dikocok.

Konsentrasi larutan madu dibuat dengan cara mengencerkan madu dengan menggunakan akuades steril. Konsentrasi larutan madu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20%, 25% dan 30%. Penggunaan batas perlakuan konsentrasi larutan madu sebesar 30% didasarkan oleh hasil penelitian Putra dan Mirdhayati (2009). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan larutan madu lebah pada konsentrasi 30% memiliki sifat antibakteri terhadap daging sapi segar karena menunjukkan hasil nyata dalam menurunkan nilai pH dan total sel bakteri daging segar serta dapat mempertahankan sifat warna, aroma dan tekstur daging sapi segar.

Volume larutan madu yang digunakan untuk merendam bandeng presto tiap perlakuan adalah 300 ml. Larutan madu konsentrasi 20%, 25% dan 30% dibuat dengan cara melarutkan madu sebanyak 60 ml, 75 ml dan 90 ml dalam 240 ml, 225 ml dan 210 akuades steril. Berdasarkan penelitian pendahuluan, madu dan akuades steril dihomogenkan dengan cara dikocok dalam wadah plastik steril selama lima menit.

#### **D. Perlakuan Bandeng Presto**

Penelitian ini menggunakan bandeng presto sebagai media yang diberi perlakuan. Perlakuan yang diberikan pada bandeng presto diberi simbol A, B, C, D dan E. Perlakuan A adalah bandeng presto tanpa perendaman larutan madu.

Perlakuan B, C dan D adalah bandeng presto yang direndam dalam larutan madu dengan konsentrasi masing-masing perlakuan yaitu 20%, 25% dan 30%. Perlakuan E adalah bandeng presto yang direndam dalam larutan natrium benzoat 0,1%. Penggunaan konsentrasi natrium benzoat 0,1% didasarkan oleh penelitian Wahyuningsih (2002) yang menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi natrium benzoat sebanyak 0,1% sebagai pengawet berpengaruh terhadap kadar air dan total bakteri yang terdapat pada bandeng presto.

Masing-masing perlakuan terdiri dari lima bandeng presto yang mewakili tiap ulangan yang memiliki berat rata-rata 200 gram. Madu dilarutkan dalam akuades steril dengan konsentrasi sesuai perlakuan dan digunakan untuk merendam bandeng presto selama 30 menit. Penggunaan lama waktu perendaman bandeng presto dengan madu didasarkan oleh penelitian Putra dan Mirdhayati (2009). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa daging sapi segar yang direndam dalam larutan madu dengan konsentrasi 30% selama 30 menit memiliki sifat antibakteri karena mampu menurunkan total bakteri daging sapi segar.

Bandeng presto yang sudah direndam kemudian dioven selama 30 menit pada suhu 50°C untuk mengurangi kandungan air pada bandeng presto. Bandeng presto yang telah dioven dipindahkan dalam wadah bersih dan disimpan dalam suhu kamar (20-25°C). Pengamatan organoleptik, jumlah total bakteri, nilai pH dan kadar air dilakukan sebelum penyimpanan (0 jam) dan setelah 24 jam penyimpanan, 48 jam dan 72 jam berdasarkan oleh penelitian Ariyani dan Yennie (2008) dan Rasdyta dkk. (2015) serta penyimpanan 96 jam. Pengamatan bandeng presto yang disimpan selama 96 jam dilakukan untuk mengetahui kemampuan

madu dalam mengawetkan jika dibandingkan dengan bahan pengawet alami lain yang telah diteliti. Penelitian yang telah dilakukan Ariyani dan Yennie (2008) dan Rasdyta dkk. (2015) menyatakan bahwa kitosan dan asap cair mampu mengawetkan ikan pindang selama 72 jam.

### **E. Metode Penghitungan Jumlah Bakteri**

Ikan secara alamiah sudah membawa mikroorganisme, sehingga pada saat hidup ikan memiliki kemampuan untuk mengatasi aktivitas mikroorganisme sehingga tidak terlihat selama ikan masih hidup (Adawyah, 2011). Pengujian mikrobial dapat dilakukan dengan penentuan *Total Plate Count* (TPC) (Nugraheni, 2013). Adawyah (2011) menyatakan bahwa penentuan TPC dilakukan dengan menghitung jumlah total sel bakteri pada cawan Petri kemudian membandingkan dengan standar mutu. Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI) (2009) menyatakan bahwa batas maksimum cemaran mikroba dalam bandeng presto adalah  $5 \times 10^5$  sel/gram.

Metode *Total Plate Count* (TPC) dilakukan dengan membuat pengenceran bertingkat. Pengenceran bertingkat dilakukan dengan cara menggerus daging bandeng presto sebanyak satu gram dalam sembilan ml larutan NaCl fisiologis steril dengan perbandingan 1:9 sampai homogen sehingga diperoleh larutan dengan pengenceran  $10^{-1}$ . Sebanyak satu ml suspensi pengenceran  $10^{-1}$  diambil dengan menggunakan pipet volume sepuluh ml steril kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi sembilan ml larutan NaCl fisiologis steril dan dihomogenkan untuk mendapatkan pengenceran  $10^{-2}$ , dilanjutkan dengan pengenceran yang lebih tinggi. Jumlah pengenceran

disesuaikan dengan keperluan penelitian, penelitian ini menggunakan lima kali pengenceran ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$ ) (Florensia dkk., 2012).

Kegiatan penghitungan TPC atau pemupukan dilakukan dengan metode tuang (*pour plate*). Metode tuang dilakukan dengan cara mengambil satu ml sampel hasil pengenceran dengan menggunakan pipet volume sepuluh ml steril dari tabung pengenceran dan dipindahkan ke dalam dua cawan Petri steril secara duplo. Waktu yang baik selama pengenceran dimulai sampai penuangan ke dalam cawan Petri adalah tidak lebih dari 30 menit (Fardiaz, 1993).

Media PCA steril yang telah didinginkan sampai  $50^{\circ}\text{C}$  dimasukkan ke dalam cawan Petri sebanyak 15 ml ke dalam cawan Petri. Selama penuangan medium, tutup cawan tidak boleh dibuka terlalu lebar untuk menghindari kontaminasi dari luar. Cawan Petri yang telah dituang media PCA digerakkan di atas meja dengan gerakan melingkar atau gerakan seperti angka delapan, setelah itu didiamkan hingga media agar yang terdapat dalam cawan Petri memadat (Fardiaz, 1993). Cawan Petri diinkubasi dalam inkubator pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam dengan posisi cawan Petri dibalik (Florensia dkk., 2012).

## **F. Uji Organoleptik**

Pengamatan organoleptik adalah cara menentukan kesegaran ikan dengan mengandalkan panca indera. Cara tersebut umum dikerjakan dalam praktek terutama di pabrik pengolahan ikan karena lebih mudah dan cepat. Pengujian sensorik lebih banyak ke arah pengamatan secara visual. Parameter yang digunakan dalam pengujian ini berupa penampakan warna, cita rasa dan tekstur. Panelis akan memberikan skor pada sampel yang diamati (Adawyah, 2011).

Uji organoleptik mempunyai peranan yang penting sebagai pendeteksian awal dalam menilai mutu untuk mengetahui penyimpangan dan perubahan dalam produk (Badan Standardisasi Nasional, 2006). Uji organoleptik pada penelitian ini menggunakan lembar penilaian berdasarkan SNI 4106.1-2009. Jumlah panelis yang diikutsertakan pada penelitian adalah 30 mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga yang tidak terlatih. Sifat pengujian organoleptik subjektif karena hanya mengandalkan indera dan kepekaan panelis (Adawyah, 2011). Lembar penilaian sensori bandeng presto dapat dilihat pada Lampiran 2.

### **G. Pengukuran pH**

Pengukuran pH daging bandeng presto dengan cara menimbang sampel sebanyak tiga gram kemudian dilarutkan dengan menggunakan akuades steril sebanyak 50 ml. Sampel kemudian dihomogenisasi setelah itu nilai pH diukur menggunakan pH meter. Daging ikan yang sudah busuk memiliki nilai pH tinggi karena timbul senyawa yang bersifat basa seperti amoniak, trimetilamin dan senyawa volatil lain (Adawyah, 2011).

### **F. Pengukuran Kadar Air**

Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroorganisme (Buckle *et al.*, 1987). Penentuan kandungan air dalam bandeng presto dilakukan dengan cara mengeringkan bahan sebanyak lima gram dalam oven pada suhu 105-110°C selama tiga jam atau sampai didapatkan berat yang konstan. Selisih berat bahan sebelum dan sesudah

pengeringan merupakan kandungan air dalam bandeng presto (Winarno, 2004).

Kadar air pada bandeng presto dapat dihitung menggunakan rumus (SNI, 2006) :

$$\% \text{ kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

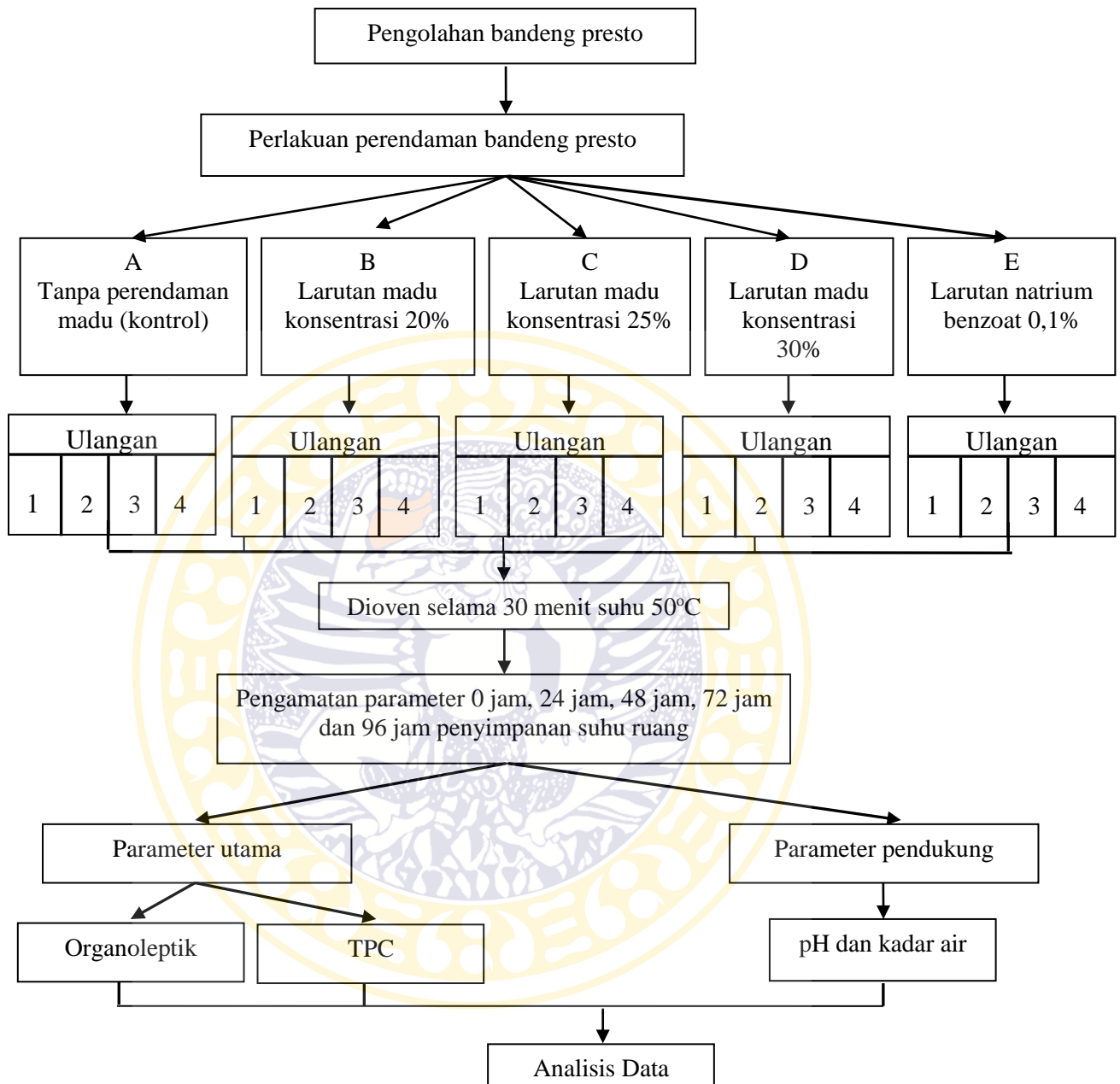
Keterangan :  
A = berat cawan kosong (gram)  
B = berat cawan + daging bandeng presto awal (gram)  
C = berat cawan + daging bandeng presto kering (gram)

#### 4.3.4 Parameter Penelitian

Parameter yang digunakan dalam penelitian adalah parameter utama dan parameter pendukung. Parameter utama yang diamati adalah nilai organoleptik dan jumlah total bakteri dari masing-masing perlakuan. Parameter pendukung yang diamati adalah nilai pH dan kadar air bandeng presto. Pengujian jumlah total bakteri, organoleptik, nilai pH dan kadar air bandeng presto dilakukan sesudah perlakuan untuk mengetahui perbedaan akibat masing-masing perlakuan.

#### 4.3.5 Analisis Data

Hasil pengujian organoleptik diuji dengan analisis data deskriptif untuk mengetahui pengaruh perendaman madu terhadap bandeng presto. Hasil pengujian jumlah total bakteri, nilai pH dan kadar air diuji dengan Analisis Varian (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%. Uji Jarak Berganda Duncan 5% dilakukan apabila perlakuan yang diberikan menunjukkan pengaruh yang nyata untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Kusriningrum, 2008).



Gambar 4.2 Diagram alir penelitian

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Hasil

#### 5.1.1 Pengujian Keaslian Madu

Madu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu madu yang berasal dari daerah Sukapura, Probolinggo. Pengujian nilai pH madu yang diukur menggunakan alat pH meter menunjukkan hasil sebesar 4,4. Hasil pengujian fisik madu didapatkan bahwa madu tidak mudah terserap setelah diteteskan ke atas permukaan kertas.

#### 5.1.2 Uji Organoleptik

Hasil penghitungan rata-rata nilai organoleptik bandeng presto oleh 30 orang panelis yang tidak terlatih ditunjukkan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil rata-rata nilai organoleptik bandeng presto

Waktu Pengamatan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Hari ke-0	8,08	8,08	8,14	8,24	8,09
Hari ke-1	7,90	7,85	7,95	8,03	7,96
Hari ke-2	6,10	7,35	7,51	7,81	7,50
Hari ke-3	4,70	6,91	7,17	7,45	7,03
Hari ke-4	3,67	5,49	6,45	7,01	6,58

Keterangan: A: Tanpa perendaman madu (kontrol), B: Larutan madu konsentrasi 20%, C: Larutan madu konsentrasi 25%, D: Larutan madu konsentrasi 30%, E: Larutan natrium benzoat 0,1%

Data pada Tabel 5.1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata organoleptik bandeng presto tertinggi didapatkan pada perlakuan D (konsentrasi madu 30%).



Perlakuan D (konsentrasi madu 30%) mampu mempertahankan nilai rata-rata organoleptik bandeng presto hingga penyimpanan hari ke-4. Nilai rata-rata organoleptik bandeng presto perlakuan A (kontrol) pada hari ke-2 penyimpanan menunjukkan hasil yang tidak sesuai dengan SNI bandeng presto yaitu tujuh, sedangkan perlakuan B (konsentrasi madu 20%) mampu mempertahankan nilai rata-rata organoleptik hingga hari ke-2 penyimpanan. Perlakuan C (konsentrasi madu 25%) dan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%) mampu mempertahankan nilai rata-rata organoleptik bandeng presto sesuai dengan SNI hingga penyimpanan hari ke-3. Hasil uji organoleptik bandeng presto oleh 30 panelis ditunjukkan pada Lampiran 3.

### 5.1.3 Jumlah Total Bakteri

Hasil penghitungan jumlah total bakteri bandeng presto dengan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) ditunjukkan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil rata-rata jumlah total bakteri (sel/gram) bandeng presto

Waktu Pengamatan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Hari ke-0	$1,3 \times 10^2$ <sup>a</sup>	$8,5 \times 10^1$ <sup>ab</sup>	$7,5 \times 10^1$ <sup>bc</sup>	$4,5 \times 10^1$ <sup>c</sup>	$2,0 \times 10^1$ <sup>d</sup>
Hari ke-1	$3,9 \times 10^3$ <sup>a</sup>	$8,1 \times 10^2$ <sup>b</sup>	$5,8 \times 10^2$ <sup>bc</sup>	$3,5 \times 10^2$ <sup>bc</sup>	$5,7 \times 10^2$ <sup>c</sup>
Hari ke-2	$2,6 \times 10^6$ <sup>a</sup>	$8,5 \times 10^4$ <sup>b</sup>	$6,6 \times 10^4$ <sup>b</sup>	$3,0 \times 10^4$ <sup>c</sup>	$2,6 \times 10^4$ <sup>c</sup>
Hari ke-3	$6,9 \times 10^7$ <sup>a</sup>	$3,9 \times 10^6$ <sup>b</sup>	$8,0 \times 10^5$ <sup>b</sup>	$2,3 \times 10^5$ <sup>c</sup>	$9,3 \times 10^4$ <sup>c</sup>
Hari ke-4	$1,9 \times 10^9$ <sup>a</sup>	$2,5 \times 10^7$ <sup>b</sup>	$7,3 \times 10^6$ <sup>c</sup>	$3,5 \times 10^6$ <sup>d</sup>	$2,6 \times 10^6$ <sup>d</sup>

Keterangan: Huruf kecil yang berbeda pada baris menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf signifikansi ( $\alpha = <0,05$ )

A: Tanpa perendaman madu (kontrol), B: Larutan madu konsentrasi 20%, C: Larutan madu konsentrasi 25%, D: Larutan madu konsentrasi 30%, E: Larutan natrium benzoat 0,1%

Data pada Tabel 5.2 menunjukkan bahwa selama proses penyimpanan berlangsung terjadi kenaikan jumlah total bakteri pada tiap perlakuan dan mencapai jumlah tertinggi pada saat penyimpanan terakhir. Jumlah total bakteri bandeng presto terendah didapatkan pada perlakuan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%) dan D (konsentrasi madu 30%). Perlakuan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%) dan D (konsentrasi madu 30%) mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dalam bandeng presto yang sesuai dengan SNI yaitu  $5 \times 10^5$  sel/gram hingga penyimpanan hari ke-3. Perlakuan A (kontrol), B (konsentrasi madu 20%) dan C (konsentrasi madu 25%) hanya mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme hingga hari ke-2.

Hasil uji lanjut menggunakan uji Jarak Berganda Duncan 5% dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji tersebut pada hari ke-0 menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan C (konsentrasi madu 25%), D (konsentrasi madu 30%) dan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%) namun tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan B (konsentrasi madu 20%).

Hasil uji Jarak Berganda Duncan 5% pada hari ke-1 menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan semua perlakuan yang lain. Perlakuan B (konsentrasi madu 20%) berbeda nyata dengan ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%), namun tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan C (konsentrasi madu 25%) dan D (konsentrasi madu 30%). Perlakuan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%) memiliki pengaruh yang

tidak berbeda nyata dengan ( $p>0,05$ ) dengan perlakuan C (konsentrasi madu 25%) dan D (konsentrasi madu 30%).

Hasil uji Jarak Berganda Duncan 5% pada hari ke-2 dan ke-3 menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol) berbeda nyata dengan ( $p<0,05$ ) dengan semua perlakuan yang lain. Perlakuan B (konsentrasi madu 20%) memiliki pengaruh yang tidak berbeda nyata ( $p>0,05$ ) dengan perlakuan C (konsentrasi madu 25%), namun berbeda nyata ( $p<0,05$ ) dengan perlakuan D (konsentrasi madu 30%) dan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%). Hasil uji Jarak Berganda Duncan 5% pada hari ke-4 menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol) berbeda nyata dengan ( $p<0,05$ ) dengan perlakuan yang lain. Perlakuan B (konsentrasi madu 20%) berbeda nyata dengan ( $p<0,05$ ) perlakuan C (konsentrasi madu 25%), D (konsentrasi madu 30%) dan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%). Perlakuan D (konsentrasi madu 30%) berbeda nyata ( $p<0,05$ ) dengan perlakuan C (konsentrasi madu 25%), namun tidak berbeda nyata ( $p>0,05$ ) dengan perlakuan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%). Hasil statistik terhadap jumlah total bakteri bandeng presto ditunjukkan pada Lampiran 4.

#### **5.1.4 Nilai pH**

Pengukuran nilai pH bandeng presto dilakukan menggunakan pH meter. Nilai pH bandeng presto ditunjukkan pada Tabel 5.3. Data pada Tabel 5.3 menunjukkan bahwa pada awal penelitian nilai pH bandeng presto cenderung asam, namun nilai pH masing-masing perlakuan terus mengalami kenaikan hingga akhir penyimpanan. Hasil uji lanjut menggunakan uji Jarak Berganda Duncan 5% dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Tabel 5.3 Hasil rata-rata nilai pH bandeng presto

Waktu Pengamatan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Hari ke-0	6,05 <sup>a</sup>	5,65 <sup>b</sup>	5,65 <sup>b</sup>	5,60 <sup>b</sup>	6,00 <sup>a</sup>
Hari ke-1	6,06 <sup>a</sup>	5,73 <sup>b</sup>	5,70 <sup>b</sup>	5,65 <sup>b</sup>	6,03 <sup>a</sup>
Hari ke-2	6,33 <sup>a</sup>	5,80 <sup>c</sup>	5,80 <sup>c</sup>	5,66 <sup>d</sup>	6,08 <sup>b</sup>
Hari ke-3	6,35 <sup>a</sup>	5,85 <sup>b</sup>	5,85 <sup>b</sup>	5,83 <sup>b</sup>	5,88 <sup>b</sup>
Hari ke-4	7,33 <sup>a</sup>	5,90 <sup>b</sup>	5,98 <sup>b</sup>	5,88 <sup>b</sup>	5,88 <sup>b</sup>

Keterangan: Huruf kecil yang berbeda pada baris menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf signifikansi ( $\alpha = <0,05$ )

A: Tanpa perendaman madu (kontrol), B: Larutan madu konsentrasi 20%, C: Larutan madu konsentrasi 25%, D: Larutan madu konsentrasi 30%, E: Larutan natrium benzoat 0,1%

Hasil uji tersebut pada hari ke-0 dan ke-1 menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol) dan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan semua perlakuan yang lain. Perlakuan B (konsentrasi madu 20%) tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan C (konsentrasi madu 25%) dan D (konsentrasi madu 30%).

Hasil uji Jarak Berganda Duncan 5% pada hari ke-2 menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan semua perlakuan yang lain. Perlakuan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%) berbeda nyata dengan ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan B (konsentrasi madu 20%), C (konsentrasi madu 25%) dan D (konsentrasi madu 30%). Perlakuan B (konsentrasi madu 20%) berbeda nyata dengan ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan D (konsentrasi madu 30%), namun tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan C (konsentrasi madu 25%).

Hasil uji Jarak Berganda Duncan 5% pada hari ke-3 dan ke-4 menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol) berbeda nyata dengan ( $p < 0,05$ )

dengan perlakuan yang lain. Perlakuan B (konsentrasi madu 20%) tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan C (konsentrasi madu 25%), D (konsentrasi madu 30%) dan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%). Hasil statistik terhadap nilai pH bandeng presto ditunjukkan pada Lampiran 5.

### 5.1.5 Kadar Air

Hasil penghitungan kadar air bandeng presto ditunjukkan pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Hasil rata-rata penghitungan kadar air (%) bandeng presto

Waktu Pengamatan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Hari ke-0	62,03 <sup>a</sup>	41,93 <sup>b</sup>	41,48 <sup>b</sup>	40,42 <sup>c</sup>	62,23 <sup>a</sup>
Hari ke-1	62,58 <sup>a</sup>	43,05 <sup>b</sup>	43,22 <sup>b</sup>	42,30 <sup>b</sup>	62,43 <sup>a</sup>
Hari ke-2	63,09 <sup>a</sup>	44,98 <sup>b</sup>	45,46 <sup>b</sup>	43,95 <sup>b</sup>	63,69 <sup>a</sup>
Hari ke-3	64,06 <sup>a</sup>	47,86 <sup>b</sup>	47,76 <sup>b</sup>	45,23 <sup>c</sup>	64,86 <sup>a</sup>
Hari ke-4	64,88 <sup>a</sup>	53,97 <sup>b</sup>	51,95 <sup>c</sup>	49,09 <sup>d</sup>	65,19 <sup>a</sup>

Keterangan: Huruf kecil yang berbeda pada baris menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf signifikansi ( $\alpha = < 0,05$ )

A: Tanpa perendaman madu (kontrol), B: Larutan madu konsentrasi 20%, C: Larutan madu konsentrasi 25%, D: Larutan madu konsentrasi 30%, E: Larutan natrium benzoat 0,1%

Data pada Tabel 5.4 menunjukkan bahwa kadar air yang terdapat pada bandeng presto masing-masing perlakuan mengalami kenaikan selama penyimpanan suhu ruang hingga akhir penelitian. Hasil uji lanjut menggunakan uji Jarak Berganda Duncan 5% dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji tersebut pada hari ke-0 dan ke-3 menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol) dan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%) berbeda nyata

( $p < 0,05$ ) dengan semua perlakuan yang lain. Perlakuan B (konsentrasi madu 20%) tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan C (konsentrasi madu 25%), namun berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan D (konsentrasi madu 30%).

Hasil uji Jarak Berganda Duncan pada hari ke-1 dan ke-2 menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol) dan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan semua perlakuan yang lain. Perlakuan B (konsentrasi madu 20%) tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan C (konsentrasi madu 25%) dan D (konsentrasi madu 30%). Hasil uji Jarak Berganda Duncan 5% pada hari ke-4 menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol) dan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan semua perlakuan yang lain. Perlakuan B (konsentrasi madu 20%) berbeda nyata dengan ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan C (konsentrasi madu 25%) dan D (konsentrasi madu 30%). Perlakuan C (konsentrasi madu 25%) berbeda nyata dengan ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan D (konsentrasi madu 30%). Hasil statistik terhadap kadar air bandeng presto ditunjukkan pada Lampiran 6.

## 5.2 Pembahasan

Hasil pengujian keaslian madu didapatkan nilai pH sebesar 4,4 dan madu tidak mudah terserap ketika ditetaskan pada kertas. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Suranto (2007) yang menyatakan bahwa madu asli memiliki keasaman (pH) yang tetap berkisar antara 3,4-4,5 sedangkan pH madu palsu berkisar antara 2,4-3,3 atau di atas 5 dan tidak mudah terserap pada kertas apabila ditetaskan.

Hasil uji organoleptik bandeng presto menunjukkan bahwa perlakuan D (konsentrasi madu 30%) merupakan perlakuan terbaik karena mampu

mempertahankan rata-rata nilai organoleptik bandeng presto hingga penyimpanan suhu ruang hari ke-4 yaitu sebesar 7,01. Namun, hasil uji jumlah total bakteri bandeng presto perlakuan D (konsentrasi madu 30%) hanya mampu mempertahankan jumlah total bakteri yang sesuai dengan SNI pada hari ke-3 penyimpanan suhu ruang yaitu  $2,3 \times 10^5$  sel/gram. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa batas aman konsumsi bandeng presto dengan konsentrasi madu 30% yaitu pada hari ke-3 penyimpanan suhu ruang dengan nilai rata-rata organoleptik sebesar 7,45. Mato *et al.* (2003) menyebutkan bahwa madu mengandung asam organik yang berkontribusi pada sifat organoleptik seperti rasa dan warna madu

Pengujian organoleptik perlakuan A (kontrol) dan B (konsentrasi madu 20%) pada hari ke-3 dan ke-4 penyimpanan suhu ruang menunjukkan hasil yang tidak sesuai dengan SNI yaitu 4,70 dan 6,91. Hal tersebut disebabkan karena bandeng presto sudah mengalami pembusukan. Selain itu, jumlah total bakteri pada perlakuan tersebut sebesar  $2,6 \times 10^6$  sel/gram dan  $3,9 \times 10^6$  sel/gram yang berarti bahwa bandeng presto sudah melampaui batas aman untuk dikonsumsi. Badan Standarisasi Nasional (2009) menyatakan bahwa batas maksimal mikroorganisme yang terdapat pada produk pangan yaitu  $5,0 \times 10^5$  sel/gram.

Hasil penghitungan total bakteri bandeng presto pada semua perlakuan terus mengalami peningkatan mulai dari hari ke-0 hingga hari ke-4. Pengujian pada hari akhir penyimpanan menunjukkan jumlah total bakteri terendah tampak pada perlakuan D (konsentrasi madu 30%) yaitu  $3,5 \times 10^6$  sel/gram memiliki pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan A (kontrol) yaitu

$1,9 \times 10^9$  sel/gram namun tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%) yaitu  $2,6 \times 10^6$  sel/gram.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa penghitungan jumlah total bakteri pada cawan Petri dengan perlakuan konsentrasi madu yang lebih tinggi menghasilkan jumlah total bakteri yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh kemampuan senyawa antibakteri yang terdapat dalam madu dan natrium benzoat dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Aktivitas antibakteri yang terdapat dalam madu disebabkan karena konsentrasi gula tinggi (84%) dan kadar air rendah (17%) (menyebabkan tekanan osmotik), nilai pH yang asam, hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dan flavonoid (Olaitan *et al.*, 2007).

Natrium benzoat merupakan pengawet kimia berbentuk kristal putih yang ditambahkan secara langsung ke dalam makanan atau dilarutkan air terlebih dahulu (Rohman, 2011). Mekanisme asam benzoat berdasarkan permeabilitas dari membran sel mikroba terhadap molekul asam. Molekul asam benzoat akan masuk ke dalam sel mikroba yang memiliki nilai pH netral sehingga menyebabkan penurunan pH pada sel mikroba. Hal tersebut mengakibatkan metabolisme sel mikroba terhambat dan sebagian sel akan mati (Khurniyati dan Estiasih, 2015).

Penggunaan pengawet natrium benzoat 0,1% pada penelitian ini terbukti lebih efektif dibandingkan dengan penggunaan madu konsentrasi 30% dalam menghambat pertumbuhan bakteri meskipun sama-sama mempertahankan jumlah total bakteri yang sesuai dengan SNI hingga hari ke-3 penyimpanan suhu ruang. Namun, berdasarkan uji organoleptik menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi madu 30% menghasilkan nilai rata-rata organoleptik yang lebih tinggi



dibandingkan dengan penggunaan natrium benzoat 0,1%. Sehingga, penggunaan madu konsentrasi 30% lebih tepat untuk mengawetkan bandeng presto. Cahyadi (2008) menyatakan bahwa penggunaan bahan pengawet alami dinilai lebih aman untuk dikonsumsi dibandingkan dengan bahan pengawet kimia. Penggunaan pengawet kimia yang berlebihan serta dosis yang tidak diatur dapat menimbulkan keracunan dan bahan pengawet yang terakumulasi dalam organ tubuh dapat bersifat karsinogenik.

Perlakuan perendaman madu pada penelitian ini juga berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai pH bandeng presto. Nilai pH bandeng presto mengalami kenaikan dari awal penyimpanan sampai dengan akhir penyimpanan. Nilai pH yang bertambah diduga akibat senyawa basa yang bertambah selama proses penyimpanan. Senyawa basa yang bertambah berasal dari penguraian protein oleh enzim yang menghasilkan amonia dan interaksi terhadap faktor suhu dengan lingkungan selama proses penyimpanan berlangsung (Adawyah, 2011). Afrianto dkk. (2014) menambahkan bahwa akumulasi senyawa basa (amonia) berasal dari penguraian protein oleh enzim yang secara perlahan akan meningkatkan nilai pH hingga mendekati netral.

Perubahan nilai pH untuk perlakuan A (kontrol) pada hari ke-0 adalah 6,05 dan mengalami peningkatan pada hari ke-4 (akhir penelitian) sebesar 7,33. Perendaman madu dengan konsentrasi 20%, 25% dan 30% pada hari ke-1 didapatkan nilai pH masing-masing 5,65, 5,65 dan 5,60, kemudian mengalami peningkatan pada hari ke-4 sebesar 5,90, 5,98 dan 5,88. Data tersebut

menunjukkan bahwa telah terjadi kemunduran mutu dari mulai awal sampai dengan hari akhir penyimpanan.

Kemunduran mutu terbesar tampak dari parameter nilai pH terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 7,33. Nilai pH tersebut merupakan kondisi optimum bagi mikroorganisme dapat tumbuh. Nilai pH bandeng presto yang direndam madu masih dalam kondisi asam karena madu mengandung asam yang dapat mempertahankan pH bandeng presto. Molan (1992) menyatakan bahwa madu memiliki pH yang cukup rendah (3,2-4,5) untuk menghambat maupun mencegah pertumbuhan spesies bakteri yang berkembang biak pada pH 7,2-7,4. Mekanisme kerja madu yaitu dengan cara merubah pH suatu bahan yang ditambahkan oleh madu menjadi lebih rendah (asam). Perubahan nilai pH akan menghambat kerja enzim mikroorganisme yang terdapat pada suatu bahan dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme tersebut (Cahyadi, 2008).

Kandungan air dalam suatu bahan pangan menentukan kesegaran dan daya tahan bahan pangan tersebut terhadap serangan mikroba (Winarno, 2004). Berdasarkan hasil penelitian dari awal sampai akhir penyimpanan, kadar air bandeng presto masing-masing perlakuan selalu mengalami kenaikan. Perubahan kadar air selama penyimpanan suhu ruang disebabkan oleh air bebas yang terbentuk sebagai akibat degradasi protein oleh mikroorganisme (Winarno, 2004).

Hasil penelitian di hari ke-4 menunjukkan bahwa kadar air bandeng presto perlakuan A (kontrol) yaitu 64,88% dan E (konsentrasi natrium benzoat 0,1%) 65,19% berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan semua perlakuan yang lain. Kandungan air yang tinggi dalam bahan pangan merupakan media yang baik untuk

pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme (Buckle *et al.*, 1987). Kadar air yang terdapat pada B (konsentrasi madu 20%) yaitu 53,97% berbeda nyata dengan ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan C (konsentrasi madu 25%) 51,95% dan D (konsentrasi madu 30%) 49,09%. Kadar air yang lebih rendah tersebut menyebabkan masa simpan bandeng presto yang lebih lama yaitu dua sampai tiga hari penyimpanan suhu ruang dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang pada hari ke-2 sudah tidak layak untuk dikonsumsi.



## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

1. Perendaman madu berpengaruh terhadap nilai organoleptik bandeng presto. Perendaman madu dengan konsentrasi 30% mampu mempertahankan rata-rata nilai organoleptik bandeng presto yang sesuai dengan SNI hingga hari ke-3 penyimpanan suhu ruang yaitu sebesar 7,45.
2. Perendaman madu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap jumlah total bakteri bandeng presto. Kemampuan madu pada konsentrasi 30% dapat mempertahankan jumlah total bakteri yang sesuai dengan SNI hingga hari ke-3 penyimpanan suhu ruang yaitu sebesar  $2,3 \times 10^5$  sel/gram.

### 6.2 Saran

1. Perlu dilakukan uji lanjutan mengenai konsentrasi madu yang mampu mempertahankan jumlah total bakteri pada penyimpanan suhu ruang agar setara dengan kemampuan natrium benzoat 0,1% dengan konsentrasi 30% sebagai konsentrasi terendah.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh perendaman bandeng presto dengan madu pada penyimpanan suhu dingin.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Achmad, T., A. Prijono, T. Setiadharna dan Kasprijo. 1993. Pedoman Teknis Pembenihan Ikan Bandeng. Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. hal. 68.
- Adawyah, R. 2011. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara. Jakarta. hal. 9-23.
- Afrianto, E., E. Liviawaty, O. Suhara dan H. Hamdani. 2014. Pengaruh Suhu dan Lama Blansing terhadap Penurunan Kesegaran Filet Tagih selama Penyimpanan pada Suhu Ruang. Jurnal Akuatika, 5 (1) : 45-54.
- Alvarez-Suarez, J. M., Tulipani, S. Díaz, D. Estevez, Y. Romandini and S. Giampieri. 2010. Antioxidant and Antimicrobial Capacity of Several Monofloral Cuban Honeys and their Correlation with Color, Polyphenol Content and Other Chemical Compounds. Food and Chemical Toxicology, 48 : 2490-2499.
- Amenu, D. 2013. The Antibacterial Activity of Honey. International Journal of Current Research and Academic Review, 1 (2) : 102-116.
- Andriani, MAM, R. Umami dan L. F. Hariyati. 2012. Aktivitas Antibakteri Berbagai Jenis Madu terhadap Bakteri Pembusuk (*Pseudomonas fluorescens* FNCC 0071 dan *Pseudomonas putida* FNCC 0070). Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, 5 (1) : 1-9.
- Anjarsari, B. 2010. Pangan Hewani Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi. Graha Ilmu. Yogyakarta. hal. 141-142.
- Arifudin, R. 1983. Bandeng duri lunak dalam Kumpulan Hasil Penelitian Teknologi Pasca Panen Perikanan. BPTP. Jakarta. hal. 3.
- Arifudin, R. 1988. Bandeng Presto dalam Kumpulan Hasil Penelitian Teknologi Pasca Panen Perikanan. BPTP. Jakarta. hal. 2.
- Ariyani, F. dan Y. Yennie. 2008. Pengawetan Pindang Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Menggunakan Kitosan. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 3 (2) : 139-146.
- Barman, UK., SK. Garg, and A. Bhatnagar. 2012. Effect of Different Salinity and Ration Levels on Growth Performance and Nutritive Physiology of Milkfish, *Chanos chanos* (Forsskal) – Field and Laboratory Studies. Fisheries and Aquaculture Journal, 53 : 1-9.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. Standar Nasional Indonesia No. 2346.1-2006. hal. 3.

- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. 2006. Cara Uji Kimia-Bagian 2: Penentuan Kadar Air pada Produk Perikanan. Standar Nasional Indonesia No. 01-2354.2-2006. hal. 2.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Bandeng Presto Bagian 1: Spesifikasi. Standar Nasional Indonesia No. 4106.1-2009. hal. 4.
- Balai Pengembangan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan. 2006. Ikan Bandeng dan Diversifikasinya. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta. hal. 5.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. H. Purnomo dan Adiono (Penerjemah). UI Press. Jakarta. hal. 42-65.
- Bueno-Costa, F. M., R. C. Zambiasi, B. W. Bohmer, F. C. Chaves, W. P. da Silva, J. T. Zanusso and I. Dutra. 2015. Antibacterial and Antioxidant Activity of Honeys from the State of Rio Grande do Sul, Brazil. *Journal of Food Science and Technology*, 65 : 333-340.
- Cahyadi, W. 2008. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Bumi Aksara. Jakarta. hal. 7-8.
- Chan, C. W., B. J. Dead man, M. Manley-Harris, A. L. Wilkins, D. G. Alber and E. Harry. 2013. Analysis of the Flavonoid Component of Bioactive New Zealand Manuka (*Leptospermum scoparium*) Honey and the Isolation, Characterisation and Synthesis of an Unusual Pyrrole. *Journal of Food Chemistry*, 141 : 1772-1781.
- Chayati, I. dan I. Miladiyah. 2014. Kandungan Komponen Fenolat, Kadar Fenolat Total, dan Aktivitas Antioksidan Madu dari Beberapa Daerah di Jawa dan Sumatera. *Jurnal Media Gizi Masyarakat Indonesia*, 6 (1) : 11-24.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan Perikanan. 2014. Laporan Tahunan Direktorat Produksi Tahun 2013. Kementerian Kelautan Perikanan. hal 5.
- Erywiyatno, L., Djoko dan D. Krihariyani. 2012. Pengaruh Madu terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 1 (1) : 30-37.
- Food and Agriculture Organization (FAO) Fisheries and Aquaculture Department. 2015. Cultured Aquatic Species Information Programme *Chanos chanos* (Forsskal, 1775). Food and Agriculture Organization. page 1.
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. Raja Grafindo Persada. Jakarta. hal. 35-41.

- Florensia, S., P. Dewi dan N. R. Utami. 2012. Pengaruh Ekstrak Lengkuas pada Perendaman Ikan Bandeng terhadap Jumlah Bakteri. *Unnes Journal of Life Science*, 1 (2) : 113-118.
- Food and Drug Administration. 2011. *Bacteriological Analytical Manual*. Center for Food Safety and Applied Nutrition. page 816.
- Hariyanto, T. 2011. *Budi Daya Lebah Madu*. Caraka Darma Aksara. Mataram. hal. 95-96.
- Kariada, N., Sunyoto dan W. Aryadi. 2010. Uji Kualitas Bandeng Presto dengan Alat *Low Temperatur High Pressure Cooker (LTHPC)*. *Jurnal Sains dan Teknologi Universitas Negeri Semarang*. hal. 141-150.
- Khurniyati, M. I. dan T. Estiasih. 2015. Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Kondisi Pasteurisasi (Suhu dan Waktu) terhadap Karakteristik Minuman Sari Apel Berbagai Varietas : Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3 (2) : 523-529.
- Kusriningrum. 2008. *Perancangan Percobaan*. Airlangga University Press. Surabaya. hal. 77-86.
- Kwakman, P. H. S. and S. A. J. Zaat. 2012. Antibacterial Components of Honey. *IUBMB Life*, 64 (1) : 48-55.
- Mandal, D. M. and M. Shyamapada. 2011. Honey: Its Medicinal Property and Antibacterial Activity. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 1 (2) : 154-160.
- Mandal, S., M. DebMandal, N. K. Pal. and K. Saha. 2010. Antibacterial activity of Honey Against Clinical Isolates of *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Salmonella enterica serovar Typhi*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3 (12) : 961-964.
- Mato, I., J.F. Huidobro, J. Simal-Lozano and M. T. Sancho. 2003. Significance of Non Aromatic Organic Acids in Honey. *Journal Food Prot.*, 66 : 12, 2371-2376.
- Mollan PC. 1992. The Antibacterial Activity of Honey 1. The Nature of The Antibacterial Activity. *Bee World*, 73 : 5-28.
- Moussa, A., D. Noureddine, H. Si Mohamed, M. Abdelmelek and A. Saat. 2012. Antibacterial Activity of Various Honey Types of Algeria Against *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 5 (10) : 773-776.
- Murtidjo, B. A. 2002. *Bandeng*. Kanisius. Yogyakarta. hal. 7-11.

- Nadhilla, N. F. 2014. The Activity Of Antibacterial Agent of Honey Against *Staphylococcus aureus*. Artikel Review, 3 (7) : 94-101.
- Nugraheni, M. 2013. Pengetahuan Bahan Pangan Hewani. Graha Ilmu. Yogyakarta. hal. 154-155.
- Olaitan, P. B., O. E. Adeleke and I. O. Ola. 2007. Honey: a Reservoir for Microorganisms and an Inhibitory Agent for Microbes. African Health Sciences, 7 (3) : 159-165.
- Putra, I. S. dan I. Mirdhayati. 2009. Penggunaan Madu Lebah (Genus *Apis*) Sebagai Bahan Pengawet Alami Daging Sapi. Jurnal Peternakan, 6 (1) : 14-20.
- Rasydta, H. P., W. Sunarto dan S. Haryani. 2015. Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa dalam Pengawetan Ikan Bandeng. Journal of Chemical Science, 4 (1) : 11-14.
- Ratnayani, K., A. A. I. A. M. Laksmiwati dan Ni P. I. Septian. 2012. Kadar Total Senyawa Fenolat pada Madu Randu dan Madu Kelengkeng serta Uji Aktivitas Antiradikal Bebas dengan Metode DPPH (Difenilpicril Hidrazil). Jurnal Kimia, 6 (2) : 163-168.
- Rohman, A. 2011. Analisis Bahan Pangan Pendekatan Praktek. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. hal. 83.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan 1. Binacipta. hal. 226-227.
- Suranto, A. 2004. Khasiat dan Manfaat Madu Herbal. AgroMedia Pustaka. Jakarta. hal. 25-27.
- Suranto, A. 2007. Terapi Madu. Penebar Swadaya. Jakarta. hal. 33-44.
- Suryanti, Th. D. Suryaningrum dan R. Peranginangin. 2013. Aneka Olahan Ikan Bandeng. Penebar Swadaya. Jakarta. hal. 28-31.
- Susanto, E. 2010. Pengolahan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) Duri Lunak. Seri Penyuluhan bagi Masyarakat Pesisir. hal. 1-19.
- Voidaru, C., A. Alexopoulos, S. Plessas, A. Karapanou, I. Mantzourani, E. Stavropoulou, K. Fotou, A. Tzora, I. Skoufos and E. Bezirtzoglou. 2011. Antibacterial of Different Honeys Against Pathogenic Bacteria. Journal Anaerobe, 17 : 375-379.
- Wahyuningsih, S. 2002. Penggunaan Natrium Benzoat dan Kalium Sorbat pada Pengawetan Bandeng (*Chanos chanos*) Presto. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. hal. 35.



Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta. hal. 3-11.

Yap, W. G., A. C. Villaluz, M. G. G. Soriano and M. N. Santos. 2007. Milkfish Production and Processing Technologies in The Philippines. Milkfish Project Publication Series No. 2. page 9.



LAMPIRAN

**Lampiran 1. Persiapan media *Plate Count Agar* (PCA) (*Food and Drug Administration, 2001*)**

Formula <i>Plate Count Agar</i> (PCA)	Gram per liter
Kasein enzim hidrolisat	5
Yeast extract	2,5
Dextrose	1
Agar	9

Prosedur pembuatan PCA:

1. Media PCA sebanyak 17,5 gram dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan dilarutkan dalam satu liter air.
2. Larutan PCA diaduk dan dipanaskan hingga mendidih dengan menggunakan *heater electric*.
3. Larutan PCA yang telah dipanaskan kemudian disterilkan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit.
4. Media yang telah disterilisasi dituang ke dalam cawan Petri dan disimpan pada suhu di bawah 8°C dalam posisi terbalik dan terlindung dari sinar secara langsung.
5. Media PCA yang masih terdapat dalam Erlenmeyer ditutup dengan menggunakan aluminium foil dan disimpan pada suhu dingin sebagai stok.

**Lampiran 2. Lembar penilaian sensori bandeng presto****Lembar Penilaian Sensori Bandeng Presto (Organoleptik)**

Nama panelis : ..... Tanggal : .....

Cantumkan kode contoh pada kolom yang tersedia sebelum melakukan pengujian.

Berilah tanda  $\surd$  pada nilai yang dipilih sesuai kode contoh yang diuji.

Spesifikasi	Nilai	Kode				
		1	2	3	4	5
<b>1. Kenampakan</b>						
• Utuh, rapi, bersih, warna kuning keemasan bercahaya	9					
• Utuh, rapi, bersih, warna kuning keemasan sedikit kurang cemerlang	8					
• Utuh, rapi, bersih, warna kuning keemasan kurang cemerlang	7					
• Utuh, rapi, warna kuning keemasan agak kusam	6					
• Utuh, rapi, bersih, warna kuning keemasan kusam	5					
• Utuh, rapi, kurang bersih, warna kuning keemasan kusam	3					
• Utuh, rapi, kurang bersih, warna kuning keemasan sangat kusam	1					
<b>2. Bau</b>						
• Sangat segar, harum	9					
• Segar, harum	8					
• Segar, kurang harum	7					
• Kurang segar mendekati netral	6					
• Mulai timbul bau asam	5					
• Asam agak basi	3					
• Asam, busuk	1					
<b>3. Rasa</b>						
• Sangat enak, gurih, duri lunak	9					
• Enak, gurih, duri lunak	8					
• Enak, kurang gurih, duri lunak	7					
• Enak, gurih, duri kurang lunak	6					
• Kurang enak, hambar, duri kurang lunak	5					
• Agak asam	3					
• Agak busuk	1					
<b>4. Tekstur</b>						
• Sangat padat, kompak lentur	9					
• Padat, kompak lentur	8					
• Padat, kurang kompak	7					
• Padat, kurang kompak agak lembek	6					

• Kurang padat, kurang kompak lembek	5					
• Lembek dan berair	4					
• Lembek sekali	1					
<b>5. Lendir</b>						
• Tidak berlendir	9					
• Lendir tipis tidak berbau	8					
• Lendir tipis agak netral	7					
• Lendir mulai mengering	6					
• Lendir mengering	5					
• Lendir kental dan asam	4					
• Lendir kental dan busuk	1					

Sumber : SNI 4106.1:2009



**Lampiran 3. Hasil uji organoleptik perlakuan A (kontrol)**

	Kode	Pengamatan Hari Ke-				
	Sampel	0	1	2	3	4
1	A20	8,8	9	7,2	4,25	3,25
2	A20	8	8	6,2	5	3
3	A20	8,4	8,4	5,8	4,25	2,25
4	A20	8,2	8	4,6	4,75	2,25
5	A20	8,6	8,4	6,8	5,5	3
6	A20	7,6	7,4	6,2	4	3,5
7	A20	7,4	7,4	6,6	4,5	4
8	A20	8,2	7,6	7,2	5,25	3,75
9	A20	8,6	8,4	6,4	4,5	3,75
10	A20	7,8	7,4	3,4	5	3,5
11	A20	7,8	7,8	3,8	3,75	3,75
12	A20	7,6	6,6	6,6	5,5	4
13	A20	8,4	8	5,8	5,25	4,25
14	A20	7,6	7,4	5	4,5	4
15	A20	7,4	7,2	7,6	4	3,25
16	A20	9	8,2	7,6	2,5	3,25
17	A20	8,2	7,8	7,6	5,5	2,75
18	A20	9	9	7,2	4,5	3
19	A20	7,4	7,2	7,2	4,5	4,25
20	A20	7,4	7,4	4,6	5,75	4,25
21	A20	8,8	9	6,8	4,5	4,25
22	A20	8,2	8,2	4	4,5	3,5
23	A20	7,8	7,4	5,8	5,25	4,25
24	A20	8	7,8	6,2	4,5	4,25
25	A20	7,8	7,8	5,6	5,5	4,25
26	A20	8,6	8,6	6	4,5	3
27	A20	8,6	8,4	6	5,25	4,25
28	A20	8,2	8,2	6	5	4,75
29	A20	7,4	7,4	6	5	4,5
30	A20	7,6	7,6	7,2	4,25	4
	Rata-rata	8,08	7,90	6,10	4,70	3,67

**Lampiran 3 Lanjutan. Hasil uji organoleptik perlakuan B (larutan madu konsentrasi 20%)**

	Kode	Pengamatan Hari Ke-				
	Sampel	0	1	2	3	4
1	A10	8,6	8,2	7,6	7,6	6,6
2	A10	8,2	7,6	7,2	7,2	5,2
3	A10	8,2	8,2	8	7	4,6
4	A10	8,2	8,2	7,2	7,2	6
5	A10	8,4	8,4	7,6	7,6	5
6	A10	8,4	8,4	7,6	7	6,2
7	A10	7,4	7,4	7,6	6,8	5,8
8	A10	8,2	7,6	7,6	7,8	5
9	A10	7,8	7,8	7	7,2	5,4
10	A10	7,6	7,6	6,8	6,2	4,6
11	A10	7,8	7,8	6,8	6,2	5,2
12	A10	8,2	7,8	7,8	7,4	5,8
13	A10	7,8	7,8	7,6	6,4	6,8
14	A10	7,8	7,8	7,2	6,4	5,8
15	A10	8,4	8,4	7,8	7,6	4,8
16	A10	8,4	8,2	6,8	5,4	5,6
17	A10	8,4	8	7	5,6	5,2
18	A10	8	8	7,6	7,2	5,8
19	A10	8,2	8,2	6,6	6,4	5,6
20	A10	8,8	8,8	7,4	7,2	5,4
21	A10	8,2	7,6	7,4	7	5,4
22	A10	7,6	7,6	7,4	6,6	4,2
23	A10	8,2	8,2	7,2	7,4	4,8
24	A10	8	7,6	7,2	7,2	5,8
25	A10	7,8	7,2	7,4	7	5,4
26	A10	8,2	7,8	6,8	6,2	5,6
27	A10	7,2	7	7,4	6,2	5,6
28	A10	8,4	7,2	7,6	7	6
29	A10	8	7,6	7,8	7,6	5,4
30	A10	8	7,6	7,6	7,6	6
Rata-rata		8,08	7,85	7,35	6,91	5,49

**Lampiran 3 Lanjutan. Hasil uji organoleptik perlakuan C (larutan madu konsentrasi 25%)**

	Kode	Pengamatan Hari Ke-				
	Sampel	0	1	2	3	4
1	A46	8,6	8,2	7,4	6,6	6,8
2	A46	8,2	8,2	7,6	7,4	6,8
3	A46	8,2	8	7	6,4	6,6
4	A46	8,2	8,2	7,4	6,6	6,2
5	A46	8,8	8,8	6,8	6,8	6,4
6	A46	8,4	8,2	7,6	7,2	6,2
7	A46	8,2	7,2	7,6	7,6	6,2
8	A46	8	8	8,2	8,2	6,6
9	A46	8	7,8	7	6,8	6,4
10	A46	8	8	7,4	7	6,6
11	A46	7,6	7,6	7	6,4	6,4
12	A46	8,2	8	7,6	7,6	6,4
13	A46	8,2	8,2	7,2	7,2	6
14	A46	8,2	8,4	7,6	7,2	6,4
15	A46	8,4	8,4	7	7	6
16	A46	9	9	8,6	8,6	6,4
17	A46	8,2	7,4	8,6	8,6	6,6
18	A46	7,6	7,6	8,6	8,6	6,2
19	A46	7,8	7,8	7,6	6,6	6,8
20	A46	8,4	8,4	7,2	6	6,4
21	A46	8,6	8,6	7,2	6,8	7
22	A46	8,4	8,4	7,4	6,8	6,4
23	A46	7,6	7,2	7,6	7,6	6,4
24	A46	7,8	7,2	7,6	7,6	6,8
25	A46	8	7,6	7	7	6,6
26	A46	8,2	7,6	7,8	7,6	6,6
27	A46	7,6	7,6	7,6	6,6	5,4
28	A46	8	7,8	7,2	6	7
29	A46	8,4	8	7,4	7,4	6,6
30	A46	7,4	7,2	7,6	7,2	6,4
Rata-rata		8,14	7,95	7,51	7,17	6,45

**Lampiran 3 Lanjutan. Hasil uji organoleptik perlakuan D (larutan madu konsentrasi 30%)**

	Kode	Pengamatan Hari Ke-				
	Sampel	0	1	2	3	4
1	A47	8,8	8,1	7,8	8,6	7,8
2	A47	7,8	7,9	8,2	7,6	7,2
3	A47	8,2	8,3	7,8	7	6,8
4	A47	8,2	8,5	8	8	7,6
5	A47	8,4	8,1	7,6	8	7,8
6	A47	7,8	7,9	8	8,2	7,4
7	A47	8,2	8,1	8,2	7,8	7,8
8	A47	8,2	8,0	7,2	7,2	6,8
9	A47	8,2	8,2	7,6	6,8	6,2
10	A47	8,6	8,3	7,6	7,2	6,8
11	A47	7,8	7,7	7,8	5,6	5,4
12	A47	8	8,1	7,2	8	7,2
13	A47	8,8	8,9	7,6	6,6	6,6
14	A47	9	8,4	7,6	5,6	5,2
15	A47	8	7,9	7,6	7,6	7,2
16	A47	8	8,1	8	8	7,8
17	A47	8	8,4	7,8	6,2	5,8
18	A47	8,6	8,4	7,8	8	7,2
19	A47	8,2	8,3	7,6	7,2	7,2
20	A47	8,4	8,4	8,4	8	7
21	A47	8,8	8,0	7,6	7	6,6
22	A47	8,4	7,4	8,2	8	7,8
23	A47	7,8	7,6	7,6	7,6	7,6
24	A47	8,2	7,7	8,6	8,2	7
25	A47	7,8	7,5	8,2	8,2	8
26	A47	8,2	7,7	7,2	7,2	7,2
27	A47	8,4	8,0	7,6	6,6	6
28	A47	8,4	7,8	8,6	8,6	7
29	A47	8	7,4	8	8,2	7,8
30	A47	8	7,7	7,4	6,8	6,6
Rata-rata		8,24	8,03	7,81	7,45	7,01



**Lampiran 3 Lanjutan. Hasil uji organoleptik perlakuan E (larutan natrium benzoat 0,1%)**

	Kode	Pengamatan Hari Ke-				
	Sampel	0	1	2	3	4
1	A17	8,2	8,4	7,6	8	7
2	A17	7,6	7,8	7,4	7	7
3	A17	8,6	8,0	7,8	6,8	6,6
4	A17	8,6	8,6	7	6	6,6
5	A17	8,4	8,4	7,4	7	7,2
6	A17	8	7,8	7,6	7,6	6,6
7	A17	8	8,0	8	7,8	6,8
8	A17	8,2	8,2	6,8	5,6	7,4
9	A17	8	7,8	8	8	7
10	A17	8,6	8,6	7,4	6,4	6
11	A17	8	8,0	8	8	6,2
12	A17	8	8,0	7,4	6,8	7
13	A17	8,4	8,4	8	8,2	5,4
14	A17	8,6	8,6	6,8	6,4	5,6
15	A17	8	7,4	7,2	7	7,2
16	A17	8,2	8,0	7,6	7,8	5,4
17	A17	8,4	8,4	7,6	6,2	5,4
18	A17	7,8	7,8	7	6,6	6,8
19	A17	8,2	7,8	8,2	7,8	6,4
20	A17	8	7,6	7,6	6,2	6,4
21	A17	8,6	8,6	7,4	7	7
22	A17	7,4	7,4	7,4	6	6,4
23	A17	7,8	7,8	7,6	7,4	7
24	A17	7,6	7,4	7,2	5,6	6,8
25	A17	7,8	7,8	7,6	7,2	7
26	A17	7,8	7,6	7,2	6,8	6,2
27	A17	8,4	8,4	8,2	8,2	6,2
28	A17	8	7,0	7,8	7,6	6,2
29	A17	8,2	8,0	7,2	6,8	7,6
30	A17	7,4	7,2	7	7	7
Rata-rata		8,09	7,96	7,50	7,03	6,58

**Lampiran 4. Hasil uji statistik *Total Plate Count* (TPC) hari ke-0**

ONEWAY Jumlah\_Total\_Bakteri BY Perlakuan  
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY  
 /MISSING ANALYSIS  
 /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05).

**Oneway**

[DataSet1] C:\Users\Admin\Desktop\Masa Depan\TPC day 0.sav

**Descriptives**

Jumlah Total Bakteri

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	4	2,1000	,07703	,03851	1,9774	2,2226	2,00	2,17
20%	4	1,8900	,21307	,10654	1,5510	2,2290	1,60	2,11
25%	4	1,8475	,18355	,09178	1,5554	2,1396	1,60	2,04
30%	4	1,6150	,14387	,07194	1,3861	1,8439	1,48	1,78
0,1%NB	4	1,2950	,11846	,05923	1,1065	1,4835	1,18	1,45
Total	20	1,7495	,31344	,07009	1,6028	1,8962	1,18	2,17

**ANOVA**

Jumlah Total Bakteri

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,507	4	,377	15,734	,000
Within Groups	,359	15	,024		
Total	1,867	19			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets**

Jumlah Total Bakteri

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
0,1%NB	4	1,2950			
30%	4		1,6150		
25%	4		1,8475	1,8475	
20%	4			1,8900	1,8900
0%	4				2,1000
Sig.		1,000	,051	,703	,074

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

**Lampiran 4 Lanjutan. Hasil uji statistik Total Plate Count (TPC) hari ke-1**

```

ONEWAY Jumlah_Total_Bakteri BY Perlakuan
  /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05) .

```

**Oneway**

[DataSet1] C:\Users\Admin\Desktop\Masa Depan\TPC day 1.sav

**Descriptives**

Jumlah Total Bakteri

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	4	3,5850	,06455	,03227	3,4823	3,6877	3,51	3,66
20%	4	2,8525	,25184	,12592	2,4518	3,2532	2,64	3,18
25%	4	2,7275	,20320	,10160	2,4042	3,0508	2,51	2,92
30%	4	2,5325	,10372	,05186	2,3675	2,6975	2,40	2,65
0,1%NB	4	2,7025	,25617	,12809	2,2949	3,1101	2,38	2,95
Total	20	2,8800	,41352	,09247	2,6865	3,0735	2,38	3,66

**ANOVA**

Jumlah Total Bakteri

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,693	4	,673	18,171	,000
Within Groups	,556	15	,037		
Total	3,249	19			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets**

Jumlah Total Bakteri

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
30%	4	2,5325		
0,1%NB	4	2,7025	2,7025	
25%	4	2,7275	2,7275	
20%	4		2,8525	
0%	4			3,5850
Sig.		,194	,313	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

**Lampiran 4 Lanjutan. Hasil uji statistik Total Plate Count (TPC) hari ke-2**

```

ONEWAY Jumlah_Total_Bakteri BY Perlakuan
  /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05) .

```

**Oneway**

[DataSet1] C:\Users\Admin\Desktop\Masa Depan\TPC day 2.sav

**Descriptives**

Jumlah Total Bakteri

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	4	6,4125	,10112	,05056	6,2516	6,5734	6,28	6,52
20%	4	4,9250	,06403	,03202	4,8231	5,0269	4,86	4,98
25%	4	4,7775	,22066	,11033	4,4264	5,1286	4,59	5,04
30%	4	4,4725	,07974	,03987	4,3456	4,5994	4,40	4,56
0,1%NB	4	4,4025	,12010	,06005	4,2114	4,5936	4,26	4,54
Total	20	4,9980	,76066	,17009	4,6420	5,3540	4,26	6,52

**ANOVA**

Jumlah Total Bakteri

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10,742	4	2,686	160,234	,000
Within Groups	,251	15	,017		
Total	10,994	19			

**Post Hoc Tests****Homogeneous Subsets**

Jumlah Total Bakteri

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
0,1%NB	4	4,4025		
30%	4	4,4725		
25%	4		4,7775	
20%	4		4,9250	
0%	4			6,4125
Sig.		,456	,128	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

**Lampiran 4 Lanjutan. Hasil uji statistik Total Plate Count (TPC) hari ke-3**

```

ONEWAY Jumlah_Total_Bakteri BY Perlakuan
  /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05) .

```

**Oneway**

[DataSet1] C:\Users\Admin\Desktop\Masa Depan\TPC day 3.sav

**Descriptives**

Jumlah Total Bakteri

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					0%	4		
20%	4	6,3825	,62324	,31162	5,3908	7,3742	5,81	6,98
25%	4	5,8500	,26013	,13006	5,4361	6,2639	5,49	6,11
30%	4	5,1000	,62156	,31078	4,1110	6,0890	4,36	5,69
0,1%NB	4	4,8475	,39660	,19830	4,2164	5,4786	4,46	5,26
Total	20	5,9810	1,13718	,25428	5,4488	6,5132	4,36	8,11

**ANOVA**

Jumlah Total Bakteri

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21,124	4	5,281	22,981	,000
Within Groups	3,447	15	,230		
Total	24,570	19			

**Post Hoc Tests**  
**Homogeneous Subsets**

Jumlah Total Bakteri

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
0,1%NB	4	4,8475		
30%	4	5,1000		
25%	4		5,8500	
20%	4		6,3825	
0%	4			7,7250
Sig.		,468	,137	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

**Lampiran 4 Lanjutan. Hasil uji statistik *Total Plate Count (TPC)* hari ke-4**

```

ONEWAY Jumlah_Total_Bakteri BY Perlakuan
  /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05) .

```

**Oneway**

[DataSet1] C:\Users\Admin\Desktop\Masa Depan\TPC day 4.sav

**Descriptives**

Jumlah Total Bakteri

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	4	9,1100	,00000	,00000	9,1100	9,1100	9,11	9,11
20%	4	7,3575	,22809	,11404	6,9946	7,7204	7,04	7,58
25%	4	6,8575	,07676	,03838	6,7354	6,9796	6,76	6,94
30%	4	6,5050	,19000	,09500	6,2027	6,8073	6,36	6,76
0,1%NB	4	6,3650	,23216	,11608	5,9956	6,7344	6,15	6,59
Total	20	7,2390	1,03352	,23110	6,7553	7,7227	6,15	9,11

**ANOVA**

Jumlah Total Bakteri

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	19,851	4	4,963	167,759	,000
Within Groups	,444	15	,030		
Total	20,295	19			

**Post Hoc Tests****Homogeneous Subsets**

Jumlah Total Bakteri

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
0,1%NB	4	6,3650			
30%	4	6,5050			
25%	4		6,8575		
20%	4			7,3575	
0%	4				9,1100
Sig.		,268	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

**Lampiran 5. Hasil uji statistik nilai pH hari ke-0**

ONEWAY Nilai\_pH BY Perlakuan  
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY  
 /MISSING ANALYSIS  
 /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05).

**Oneway****Descriptives**

Nilai pH

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	4	6,0500	,10000	,05000	5,8909	6,2091	6,00	6,20
20%	4	5,6500	,05774	,02887	5,5581	5,7419	5,60	5,70
25%	4	5,6500	,05774	,02887	5,5581	5,7419	5,60	5,70
30%	4	5,6000	,00000	,00000	5,6000	5,6000	5,60	5,60
0,1%NB	4	6,0000	,00000	,00000	6,0000	6,0000	6,00	6,00
Total	20	5,7900	,20494	,04583	5,6941	5,8859	5,60	6,20

**ANOVA**

Nilai pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,748	4	,187	56,100	,000
Within Groups	,050	15	,003		
Total	,798	19			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets**

Nilai pH

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
30%	4	5,6000	
20%	4	5,6500	
25%	4	5,6500	
0,1%NB	4		6,0000
0%	4		6,0500
Sig.		,263	,240

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

**Lampiran 5 Lanjutan. Hasil uji statistik nilai pH hari ke-1**

ONEWAY Nilai\_pH BY Perlakuan  
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY  
 /MISSING ANALYSIS  
 /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05).

**Oneway****Descriptives**

Nilai pH

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	4	6,0500	,05774	,02887	5,9581	6,1419	6,00	6,10
20%	4	5,7250	,05000	,02500	5,6454	5,8046	5,70	5,80
25%	4	5,7000	,08165	,04082	5,5701	5,8299	5,60	5,80
30%	4	5,6500	,05774	,02887	5,5581	5,7419	5,60	5,70
0,1%NB	4	6,0250	,05000	,02500	5,9454	6,1046	6,00	6,10
Total	20	5,8300	,18382	,04110	5,7440	5,9160	5,60	6,10

**ANOVA**

Nilai pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,587	4	,147	40,023	,000
Within Groups	,055	15	,004		
Total	,642	19			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets**

Nilai pH

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
30%	4	5,6500	
25%	4	5,7000	
20%	4	5,7250	
0,1%NB	4		6,0250
0%	4		6,0500
Sig.		,116	,568

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.



**Lampiran 5 Lanjutan. Hasil uji statistik nilai pH hari ke-2**

ONEWAY Nilai\_pH BY Perlakuan  
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY  
 /MISSING ANALYSIS  
 /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05).

**Oneway****Descriptives**

Nilai pH

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	4	6,3250	,05000	,02500	6,2454	6,4046	6,30	6,40
20%	4	5,9000	,14142	,07071	5,6750	6,1250	5,80	6,10
25%	4	5,8000	,00000	,00000	5,8000	5,8000	5,80	5,80
30%	4	5,6750	,05000	,02500	5,5954	5,7546	5,60	5,70
0,1%NB	4	6,0750	,05000	,02500	5,9954	6,1546	6,00	6,10
Total	20	5,9550	,24165	,05403	5,8419	6,0681	5,60	6,40

**ANOVA**

Nilai pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,027	4	,257	46,682	,000
Within Groups	,082	15	,005		
Total	1,109	19			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets**

Nilai pH

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
30%	4	5,6750			
25%	4		5,8000		
20%	4		5,9000		
0,1%NB	4			6,0750	
0%	4				6,3250
Sig.		1,000	,076	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

**Lampiran 5 Lanjutan. Hasil uji statistik nilai pH hari ke-3**

ONEWAY Nilai\_pH BY Perlakuan  
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY  
 /MISSING ANALYSIS  
 /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05).

**Oneway****Descriptives**

Nilai pH

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	4	6,3500	,05774	,02887	6,2581	6,4419	6,30	6,40
20%	4	5,8500	,05774	,02887	5,7581	5,9419	5,80	5,90
25%	4	5,8500	,10000	,05000	5,6909	6,0091	5,80	6,00
30%	4	5,8250	,09574	,04787	5,6727	5,9773	5,70	5,90
0,1%NB	4	5,8750	,09574	,04787	5,7227	6,0273	5,80	6,00
Total	20	5,9500	,21885	,04894	5,8476	6,0524	5,70	6,40

**ANOVA**

Nilai pH

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,805	4	,201	28,750	,000
Within Groups	,105	15	,007		
Total	,910	19			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets**

Nilai pH

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
30%	4	5,8250	
20%	4	5,8500	
25%	4	5,8500	
0,1%NB	4	5,8750	
0%	4		6,3500
Sig.		,448	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

**Lampiran 5 Lanjutan. Hasil uji statistik nilai pH hari ke-4**

ONEWAY Nilai\_pH BY Perlakuan  
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY  
 /MISSING ANALYSIS  
 /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05) .

**Oneway****Descriptives**

Nilai pH

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	4	7,3250	,09574	,04787	7,1727	7,4773	7,20	7,40
20%	4	5,9000	,00000	,00000	5,9000	5,9000	5,90	5,90
25%	4	5,9750	,05000	,02500	5,8954	6,0546	5,90	6,00
30%	4	5,8750	,15000	,07500	5,6363	6,1137	5,70	6,00
0,1%NB	4	5,8750	,09574	,04787	5,7227	6,0273	5,80	6,00
Total	20	6,1900	,58929	,13177	5,9142	6,4658	5,70	7,40

**ANOVA**

Nilai pH

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6,468	4	1,617	186,577	,000
Within Groups	,130	15	,009		
Total	6,598	19			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets**

Nilai pH

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
30%	4	5,8750	
0,1%NB	4	5,8750	
20%	4	5,9000	
25%	4	5,9750	
0%	4		7,3250
Sig.		,181	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

### Lampiran 6. Hasil uji statistik kadar air hari ke-0

ONEWAY Kadar\_Air BY Perlakuan  
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY  
 /MISSING ANALYSIS  
 /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05) .

#### Oneway

##### Descriptives

Kadar Air

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	4	62,0250	,93283	,46641	60,5407	63,5093	61,17	63,13
20%	4	41,9300	,54375	,27188	41,0648	42,7952	41,24	42,51
25%	4	41,4800	,31198	,15599	40,9836	41,9764	41,20	41,76
30%	4	40,4150	,53170	,26585	39,5690	41,2610	40,04	41,20
0,1%NB	4	62,2325	,23894	,11947	61,8523	62,6127	61,89	62,44
Total	20	49,6165	10,50603	2,34922	44,6995	54,5335	40,04	63,13

##### ANOVA

Kadar Air

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2092,347	4	523,087	1631,630	,000
Within Groups	4,809	15	,321		
Total	2097,156	19			

#### Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

Kadar Air

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
30%	4	40,4150		
25%	4		41,4800	
20%	4		41,9300	
0%	4			62,0250
0,1%NB	4			62,2325
Sig.		1,000	,279	,612

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

**Lampiran 6 Lanjutan. Hasil uji statistik kadar air hari ke-1**

ONEWAY Kadar\_Air BY Perlakuan  
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY  
 /MISSING ANALYSIS  
 /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05).

**Oneway****Descriptives**

Kadar Air

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	4	62,5375	,83024	,41512	61,2164	63,8586	61,76	63,37
20%	4	43,0500	,82414	,41207	41,7386	44,3614	42,51	44,25
25%	4	43,2200	1,35506	,67753	41,0638	45,3762	41,31	44,31
30%	4	42,2950	,18230	,09115	42,0049	42,5851	42,12	42,51
0,1%NB	4	62,4275	,43531	,21765	61,7348	63,1202	61,89	62,93
Total	20	50,7060	9,89788	2,21323	46,0737	55,3383	41,31	63,37

**ANOVA**

Kadar Air

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1851,110	4	462,777	675,111	,000
Within Groups	10,282	15	,685		
Total	1861,392	19			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets**

Kadar Air

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
30%	4	42,2950	
20%	4	43,0500	
25%	4	43,2200	
0,1%NB	4		62,4275
0%	4		62,5375
Sig.		,154	,853

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

**Lampiran 6 Lanjutan. Hasil uji statistik kadar air hari ke-2**

ONEWAY Kadar\_Air BY Perlakuan  
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY  
 /MISSING ANALYSIS  
 /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05).

**Oneway****Descriptives**

Kadar Air

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	4	63,0875	,43469	,21735	62,3958	63,7792	62,46	63,39
20%	4	44,9825	1,72622	,86311	42,2357	47,7293	42,93	46,77
25%	4	45,4575	1,48520	,74260	43,0942	47,8208	44,04	46,77
30%	4	43,9500	2,10159	1,05079	40,6059	47,2941	42,12	46,56
0,1%NB	4	63,6850	1,12566	,56283	61,8938	65,4762	62,56	64,94
Total	20	52,2325	9,45179	2,11348	47,8089	56,6561	42,12	64,94

**ANOVA**

Kadar Air

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1664,215	4	416,054	188,117	,000
Within Groups	33,175	15	2,212		
Total	1697,390	19			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets**

Kadar Air

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
30%	4	43,9500	
20%	4	44,9825	
25%	4	45,4575	
0%	4		63,0875
0,1%NB	4		63,6850
Sig.		,194	,578

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

### Lampiran 6 Lanjutan. Hasil uji statistik kadar air hari ke-3

ONEWAY Kadar\_Air BY Perlakuan  
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY  
 /MISSING ANALYSIS  
 /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05).

#### Oneway

##### Descriptives

Kadar Air

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	4	64,0625	,12920	,06460	63,8569	64,2681	63,89	64,18
20%	4	47,8675	1,59010	,79505	45,3373	50,3977	46,44	49,89
25%	4	47,7600	1,22469	,61235	45,8112	49,7088	46,71	49,19
30%	4	45,2250	,97620	,48810	43,6716	46,7784	44,31	46,56
0,1%NB	4	64,8575	,43223	,21612	64,1697	65,5453	64,31	65,36
Total	20	53,9545	8,90373	1,99094	49,7874	58,1216	44,31	65,36

##### ANOVA

Kadar Air

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1490,699	4	372,675	359,393	,000
Within Groups	15,554	15	1,037		
Total	1506,253	19			

#### Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

Kadar Air

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
30%	4	45,2250		
25%	4		47,7600	
20%	4		47,8675	
0%	4			64,0625
0,1%NB	4			64,8575
Sig.		1,000	,883	,287

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

**Lampiran 6 Lanjutan. Hasil uji statistik kadar air hari ke-4**

ONEWAY Kadar\_Air BY Perlakuan  
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY  
 /MISSING ANALYSIS  
 /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05) .

**Oneway****Descriptives**

Kadar Air

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	4	64,8775	,55054	,27527	64,0015	65,7535	64,18	65,52
20%	4	53,9675	,24281	,12141	53,5811	54,3539	53,67	54,25
25%	4	51,9525	,62676	,31338	50,9552	52,9498	51,31	52,51
30%	4	49,0925	,56624	,28312	48,1915	49,9935	48,58	49,78
0,1%NB	4	65,1900	,33793	,16897	64,6523	65,7277	64,82	65,57
Total	20	57,0160	6,91640	1,54655	53,7790	60,2530	48,58	65,57

**ANOVA**

Kadar Air

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	905,327	4	226,332	951,213	,000
Within Groups	3,569	15	,238		
Total	908,896	19			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets**

Kadar Air

Duncan<sup>a</sup>

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
30%	4	49,0925			
25%	4		51,9525		
20%	4			53,9675	
0%	4				64,8775
0,1%NB	4				65,1900
Sig.		1,000	1,000	1,000	,379

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.