

**PENGARUH DEKOKTA DAUN PANDAN WANGI
(*Pandanus amaryllifolius* Roxb) SEBAGAI BAHAN
DIPPING PUTING SAPI PERAH TERHADAP
TOTAL BAKTERI DAN pH SUSU**

(Skripsi)

Oleh

RICKI CAHYA UTAMA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH DEKOKTA DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) SEBAGAI BAHAN DIPPING PUTING SAPI PERAH TERHADAP TOTAL BAKTERI DAN pH SUSU

RICKI CAHYA UTAMA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan dekokta daun pandan wangi terhadap *total plate count* dan pH susu sapi perah. Penelitian ini dilaksanakan pada 09--23 Juli 2018, bertempat di peternakan sapi perah milik Pak Afri Ichwansyah di Kelurahan Kedaung, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung. Materi penelitian menggunakan 12 puting dari 3 ekor sapi perah (umur laktasi 2--3 bulan). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan yaitu *dipping* puting menggunakan *povidone iodine* 5% (T0), *dipping* puting menggunakan dekokta daun pandan wangi 30% b/b (T1), *dipping* puting menggunakan dekokta daun pandan wangi 40% b/b (T2), dan *dipping* puting menggunakan dekokta daun pandan wangi 50% b/b (T3). Peubah yang diamati adalah *total plate count* dan pH susu. Data yang diperoleh kemudian dianalisis ragam dengan taraf nyata 5%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan dekokta daun pandan wangi tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap *total plate count* dan pH susu. Penggunaan dekokta daun pandan wangi 30--50% b/b pada hari pengamatan ke-7 dan 14 sudah mampu menggantikan *povidone iodine* 5% sebagai antiseptik kimia dalam menurunkan *total plate count* dan menjaga pH susu.

Kata kunci: dekokta daun pandan wangi, *dipping* puting, pH susu, sapi perah, *total plate count*

ABSTRACT

EFFECT OF PANDAN WANGI LEAF (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) DECOCTA AS DIPPING MATERIAL OF DAIRY COW TEATS ON TOTAL BACTERIA AND pH OF MILK

RICKI CAHYA UTAMA

This research aimed to determine the effect of pandan wangi leaf decocta on total plate count and pH of dairy cow milk. This research was conducted on July 9th--23rd 2018 at dairy cow farm of Mr. Afri Ichwansyah in Kedaung District, Kemiling Subdistrict, Bandar Lampung City. The material of this research is 12 teats from 3 dairy cows (2--3 months lactation period). This research used Completely Randomized Design with four treatments and three replications the treatments are teats dipping with 5% of iodine povidone (T0), teats dipping with 30% of pandan wangi leaf decocta (P1), 40% of teats dipping with pandan wangi leaf decocta (T2), and 50% of teats dipping with pandan wangi leaf decocta (T3). The observed variables is total plate count and pH of milk. The data obtained were analyzed by variance analysis in 5% level. The result of variance analysis show that pandan wangi leaf decocta using did not have significant effect ($P>0,05$) to total plate count and pH of milk. Using of 30--50% of pandan wangi leaf decocta in day 7th and 14th had already able to replace iodine povidone 5% as chemical antiseptic to reduce total plate count and maintain pH of milk.

Key words: dairy cow, pandan wangi leaf decocta, pH of milk, teats dipping, total plate count

**PENGARUH DEKOKTA DAUN PANDAN WANGI
(*Pandanus amaryllifolius* Roxb) SEBAGAI BAHAN
DIPPING PUTING SAPI PERAH TERHADAP
TOTAL BAKTERI DAN pH SUSU**

(Skripsi)

Oleh

RICKI CAHYA UTAMA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
Sarjana Peternakan**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

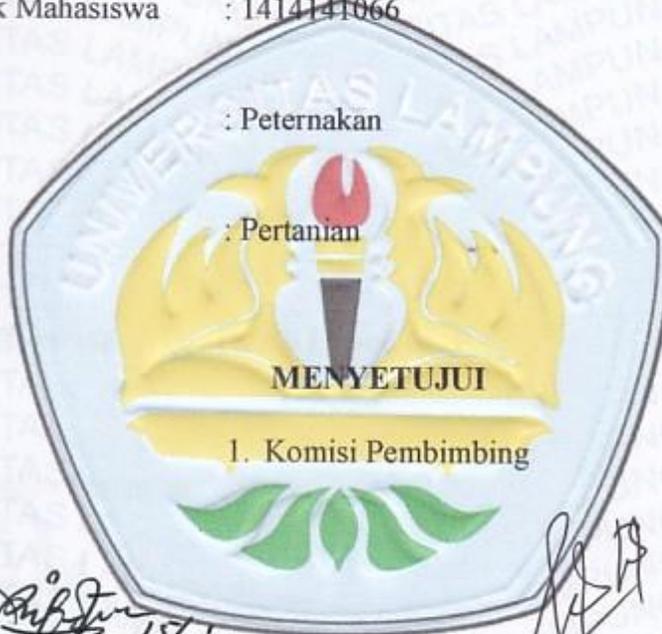
Judul Skripsi : **PENGARUH DEKOKTA DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) SEBAGAI BAHAN *DIPPING* PUTING SAPI PERAH TERHADAP TOTAL BAKTERI DAN pH SUSU**

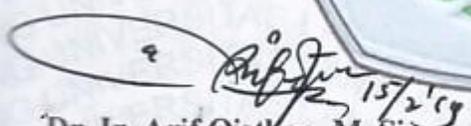
Nama Mahasiswa : **Ricki Cahya Utama**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1414141066**

Jurusan : **Peternakan**

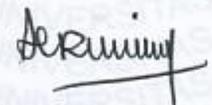
Fakultas : **Pertanian**




Dr. Ir. Arif Qisthon, M. Si.
NIP 19670603 199303 1 002


drh. Ma'di Hartono, M. P.
NIP 19660708 199203 1 004

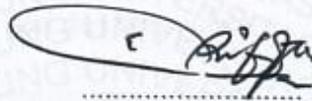
2. Ketua Jurusan Peternakan


Sri Suharyati, S.Pt., M.P.
NIP 19680728 199402 2 002

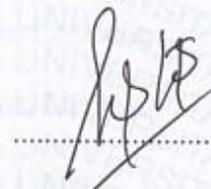
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

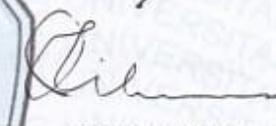
Ketua : **Dr. Ir. Arif Qisthon, M. Si.**



Sekretaris : **drh. Madi Hartono, M. P.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Ali Husni, M. P.**



Dean Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si.
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 01 Februari 2019

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada 12 Agustus 1996 di Branti, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung, sebagai putra pertama dari dua bersaudara, buah cinta kasih pasangan Bapak Supendi dan Ibu Sutasmi. Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK PKK Desa Wates, Kabupaten Lampung Tengah pada 2002. Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Wates, Kabupaten Lampung Tengah pada 2008. Sekolah Menengah Pertama di SMP Swadhipa 1 Natar, Kabupaten Lampung Selatan pada 2011. Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Natar, Kabupaten Lampung Selatan pada 2014.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2014 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis juga mengikuti Pendidikan non formal di Pesantren Mahasiswa Al-Huda. Selama menjadi mahasiswa penulis menjadi asisten dari beberapa praktikum mata kuliah seperti Ilmu Nutrisi Ternak Ruminansia dan Pendidikan Agama Islam. Penulis juga aktif di dalam organisasi dari tingkat Sekolah Menengah Pertama hingga menjadi mahasiswa, baik internal maupun eksternal. Penulis telah melaksanakan Praktik Umum di Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang, Bandung pada Juli--Agustus 2017.

عَنْ جَابِرٍ، رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا، قَالَ : قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

Artinya: “Jabir *radhiyallahu ‘anhuma* bercerita bahwa Rasulullah *shallallahu ‘alaihi wasallam* bersabda: “Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia”

Hadits dihasankan oleh al-Albani di dalam Shahihul Jami’ (no. 3289).

Man Jadda wajada

“Barang siapa yang bersungguh-sungguh maka dia akan berhasil”

Man Shabara Zhafira

“Barang siapa yang bersabar maka dia akan beruntung”

Man Sara Ala Darbi washala

“Barang siapa berjalan pada jalanNya, maka dia akan sampai
(tujuannya)

Janganlah bersedih dan putus asa ketika kegagalan menghampiri kita, ingatlah selalu kepada Rabb yang menciptakan kita, karena dibalik kegagalan ada rencana Allah yang sangat indah, oleh karena itu jadikanlah kegagalan sebagai pelajaran untuk menjadi lebih baik lagi

(Ricki Cahya Utama)

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya penulis berhasil menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Dekokta Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) sebagai Bahan *Dipping* Puting Sapi Perah terhadap Total Bakteri dan pH Susu”. Tanpa pertolongan-Nya penulis tidak akan dapat menyelesaikannya dengan baik. Shalawat dan salam tidak lupa selalu tercurah kepada Nabi Muhammad Shalallahu ‘alaihi wassallam.

Pada kesempatan ini penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas izin dan pengesahan yang diberikan;
2. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P., selaku Ketua Jurusan Peternakan atas izin, persetujuan, nasehat, dan arahan selama penyusunan skripsi;
3. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M. Si., selaku Pembimbing Utama atas bimbingan, waktu, nasehat, motivasi, dan do'a yang diberikan kepada penulis selama penelitian hingga selesainya skripsi ini;

4. Bapak drh. Madi Hartono, M. P., selaku Pembimbing Anggota atas bimbingan, arahan, waktu, nasehat, semangat, dan do'a yang diberikan kepada penulis selama penelitian hingga selesainya skripsi ini;
5. Bapak Dr. Ir. Ali Husni, M. P., selaku Pembahas atas arahan, waktu, nasehat, dukungan, dan do'a yang diberikan kepada penulis selama penelitian hingga selesainya skripsi ini;
6. Ibu Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P., selaku Ketua Program Peternakan atas izin, persetujuan, nasehat, motivasi, dan dukungannya dalam memacu para mahasiswa, khususnya penulis untuk terus semangat dalam proses pengerjaan skripsi;
7. Bapak Liman, S.Pt., M.Si., selaku Pembimbing Akademik, atas nasihat dan bimbingan yang telah diberikan;
8. Bapak Ibu Dosen Jurusan Peternakan atas bimbingan, nasehat, motivasi, dan ilmu yang telah diberikan;
9. Ayahku terhebat, Ibuku tercinta, dan Adikku tersayang atas segala pengorbanan, limpahan kasih sayang, do'a, dukungan, nasehat, dan kasih sayang yang tulus serta semua yang telah diberikan kepada penulis selama ini;
10. Keluarga besarku, untuk pengertian, nasehat dan do'anya yang telah diberikan;
11. Teman-teman seperjuangan penelitian Irfan Ibnul Hadi dan Riska Munjiati atas segala bentuk kerjasama dan suka duka selama melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi ini;

12. Teman-teman terdekat Edy Daryanto, Irfan Ibnul Hadi, Irvan Umar Fanani, Mayhendra Putra Asmara, Muhammad Agung Prakoso, dan Uda Azis atas do'a, keceriaan, bantuan, perhatian, dan semangat serta motivasi yang telah diberikan;
13. Abdurrahman Salim, Amirul Syahid, Andi Setiadi, Andri Luckmansyah, Bagoes Prayogi, Irwan Setiyono, Mayhendra Putra, Sirot Julaili, Supriyanto, Mas Yudhi, Mas Septa, Mas Adi, Mas Adit, Mas Ibnu, Ust. Fiqri, Ust. Ibrahim, Ust. Panglima, Ust. Waliush, Ust. Rahmad, Ust. Yuzep, Ust. Hendra, dan lain-lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, atas kekeluargaan, pengalaman, nasehat, motivasi, dan ilmunya selama meraih ilmu akhirat di Pesantren Mahasiswa Al-Huda;
14. Teman-teman Organisasi Pergerakan Mahasiswa (Mahasiswa Pencinta Islam) atas kekeluargaan, nasehat, motivasi, pengalaman berharga, dukungan, dan do'a yang telah diberikan kepada penulis;
15. Teman-teman KKN PPM Desa Banjar Negoro atas do'a yang telah diberikan;
16. Fiqri Al-Ghozali, Mayhendra Putra Asmara, dan Siti Makrifat atas perjuangan, dukungan, dan bantuan selama melaksanakan Praktik Umum di Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang, Bandung;
17. Keluarga besar Jurusan Peternakan angkatan 2014 yang tiada henti memberikan nasehat-nasehat, kebersamaan, dan kekeluargaan selama ini, semoga kita dapat menggapai semua impian dan cita-cita kita serta dipertemukan kembali dalam keadaan sehat dan sukses;

18. Seluruh kakak-kakak (angkatan 2012 dan 2013) serta adik-adik (angkatan 2015, 2016, dan 2017) jurusan Peternakan atas persahabatan dan motivasinya dalam mendukung penulis menyelesaikan skripsi ini;
19. Pak Afri Ichwansyah, Pak Arya, Mas Arif, dan Mas Agus selaku pemilik dan pengurus Peternakan Sapi Perah di Kedaung, Kemiling atas izin, bantuan, dukungan yang telah diberikan.
20. Semua orang yang telah mengisi kehidupan dan menemaniku meskipun dari kejauhan dengan segala kasih sayang, dukungan, dan kenangan indah yang hanya menjadi persinggahan yang tidak dapat dilupakan;

Semoga semua bantuan dan jasa yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah Subhanahu wa ta'ala, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi maslahat ummat. Aamiin ya Rabbal'alamin.

Bandar Lampung, 01 Februari 2019

Penulis,

Ricki Cahya Utama

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Kegunaan Penelitian	4
D. Kerangka Pemikiran.....	4
E. Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Sapi Perah	8
B. Susu.....	10
C. Manajemen Pemerahan	13
D. Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb)	15
E. <i>Total Plate Count</i>	23

F. Nilai pH Susu	24
III. MATERI DAN METODE	26
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	26
B. Materi Penelitian.....	26
B.1 Bahan.....	26
B.2 Alat	27
C. Metode Penelitian	27
D. Pelaksanaan Penelitian.....	28
D.1 Pembuatan dekok daun pandan wangi	28
D.2 Proses <i>dipping</i> puting sapi perah	29
D.3 Pengambilan sampel susu	30
D.4 Pengujian nilai pH susu sapi	30
D.5 Pengujian <i>total plate count</i>	30
D.5.1 Penyiapan sampel.....	31
D.5.2 Cara uji.....	31
D.5.3 Penghitungan jumlah koloni	32
D.5.4 Interpretasi hasil.....	32
D.5.4.1 Cawan dengan jumlah koloni kurang dari 25	32
D.5.4.2 Cawan dengan jumlah koloni lebih dari 250.....	32
D.5.4.3 <i>Spreaders</i>	33
D.5.4.4 Cawan tanpa koloni.....	33
D.5.4.5 Cawan duplo, cawan yang satu dengan 25--250 koloni dan cawan yang lain lebih dari 250 koloni ...	34

D.5.4.6 Cawan duplo, satu cawan dari setiap pengenceran dengan 25--250 koloni	34
D.5.4.7 Cawan duplo, dua cawan dari satu pengenceran dengan 25--250 koloni, hanya 1 cawan yang lebih dari 25--250 koloni dan cawan yang lain 25--250 Koloni.....	34
D.5.5 Pelaporan Hasil	34
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
A. Pengaruh <i>Dipping</i> Puting Menggunakan Daun Pandan Wangi terhadap <i>Total Plate Count</i>	36
B. Pengaruh <i>Dipping</i> Puting Menggunakan Daun Pandan Wangi terhadap pH Susu.....	45
V. KESIMPULAN DAN SARAN	48
A. Kesimpulan	48
B. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Standar kualitas susu segar.....	12
2. Hasil uji <i>total plate count</i> pada susu hari ke-0.....	36
3. Hasil uji <i>total plate count</i> pada susu hari ke-7.....	38
4. Hasil uji <i>total plate count</i> pada susu hari ke-14.....	39
5. Persentase penurunan <i>total plate count</i> pada susu sapi.....	42
6. Hasil uji pH pada susu hari ke-0.....	44
7. Hasil uji pH pada susu hari ke-7.....	44
8. Hasil uji pH pada susu hari ke-14.....	45
9. Analisis ragam <i>total plate count</i> hari ke-0.....	54
10. Analisis ragam <i>total plate count</i> hari ke-7.....	54
11. Analisis ragam <i>total plate count</i> hari ke-14.....	54
12. Analisis ragam penurunan persentase <i>total plate count</i> hari ke-7.....	54
13. Analisis ragam penurunan persentase <i>total plate count</i> hari ke-14.....	55
14. Analisis ragam pH susu.....	55
15. Hasil pengujian <i>total plate count</i> dan <i>E. coli</i> sebelum perlakuan (H-0).....	59
16. Hasil pengujian <i>total plate count</i> dan <i>E. coli</i> H-7 dari Perlakuan.....	60
17. Hasil pengujian <i>total plate count</i> dan <i>E. coli</i> H-14 dari Perlakuan.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Urutan <i>dipping</i>	29
2. Grafik hasil uji <i>total plate count</i> pada susu hari ke-7	38
3. Grafik hasil uji <i>total plate count</i> pada susu hari ke-14	40
4. Grafik persentase penurunan <i>total plate count</i> pada susu sapi	43
5. Grafik hasil uji pH pada susu hari ke-7.....	45
6. Grafik hasil uji pH pada susu hari ke-14.....	46
7. Daun pandan wangi.....	56
8. Pembuatan dekokta daun pandan wangi	56
9. Dekokta daun pandan wangi	57
10. Proses <i>dipping</i> puting	57
11. Proses pengukuran pH susu	58
12. Proses penghitungan <i>total plate count</i>	58

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Susu merupakan bahan pangan asal ternak yang memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan manusia karena kandungan gizi yang tinggi dan lengkap. Kandungan gizi yang dimiliki susu antara lain protein, vitamin, laktosa, lemak, dan mineral. Tidak hanya kandungan gizi atau nutrisi saja yang menentukan kualitas susu, tetapi jumlah bakteri dalam susu juga mempengaruhi kualitas susu. Menurut SNI (2011), batas maksimum jumlah bakteri dalam susu adalah $1,0 \times 10^6$ CFU/ml. Kandungan nutrisi yang tinggi menjadikan susu sebagai media yang sangat cocok untuk berkembangnya mikroorganisme, sehingga susu mudah dan cepat rusak jika tidak dilakukan penanganan yang benar. Selain itu, rendahnya *higienitas* di peternakan menyebabkan produk peternakan ini seringkali dicemari oleh mikroorganisme.

Beberapa jenis mikroorganisme berupa bakteri dapat mencemari atau mengontaminasi susu. Salah satu yang dapat mempengaruhi kontaminasi susu adalah manajemen pemerahan. Kontaminasi mikroorganisme di dalam air susu dapat diperoleh dari penggunaan alat-alat pemerah yang kotor, kotoran di sekitar kandang dan dapat juga berasal dari pemerah (Swadayana *et al.*, 2012). Keadaan pH susu juga dapat dijadikan sebagai pertumbuhan bagi bakteri. Susu yang normal memiliki nilai

pH sesuai SNI (2011) yaitu 6,3--6,8. Oleh karena itu, pH merupakan faktor penting yang harus kita perhatikan karena pH dapat dijadikan sebagai indikator pertumbuhan bakteri.

Pencegahan yang dapat dilakukan untuk meminimalisir tingkat kejadian kontaminasi susu oleh mikroorganisme patogen adalah dengan melakukan *dipping* puting (pencelupan puting). *Dipping* puting merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan *higienitas* dan menjaga kondisi pH agar tetap normal sesuai SNI (2011), sehingga dapat mengurangi jumlah cemaran mikroorganisme patogen dan mengurangi laju pertumbuhannya.

Salah satu antiseptik yang sering digunakan sebagai bahan *dipping* adalah *povidone iodine*. Menurut Poeloengan (2009), *povidone iodine* merupakan antiseptik yang mampu membunuh bakteri dalam waktu 3--5 menit, namun *povidone iodine* mempunyai beberapa kekurangan yaitu menyebabkan efek rasa terbakar, nyeri, gatal dan kemerahan serta berwarna coklat. Pemakaian bakterisida atau antibakteri sintetis untuk mengurangi kontaminasi mikroorganisme patogen pada susu dapat mengakibatkan terjadinya residu bahan bakterisida pada susu, sehingga berakibat langsung terhadap timbulnya alergi pada konsumen dan terjadinya resistensi mikroorganisme. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi dalam menangani jumlah cemaran bakteri pada susu tanpa menimbulkan residu antibiotik pada susu.

Inovasi yang dapat dilakukan ialah dengan menggunakan antiseptik herbal.

Penggunaan produk alami yang mengandung senyawa antibakteri menjadi jalan

keluar bagi peternak sapi perah untuk mengatasi masalah-masalah yang ditimbulkan dari penggunaan antibakteri sintetis. Salah satu produk alami yang mengandung senyawa bakterisida adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb).

Pandan wangi merupakan jenis tanaman yang tumbuh di wilayah tropis dan subtropis, biasanya tanaman ini dimanfaatkan daunnya sebagai bahan pewarna dan pemberi aroma pada makanan. Daun pandan wangi juga memiliki aktivitas antibakteri. Kandungan daun pandan wangi yang meliputi flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, polifenol, dan zat warna, diduga memiliki kontribusi terhadap aktivitas antibakteri (Arisandi dan Andriani, 2008). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh daun pandan wangi sebagai bahan *dipping* puting sapi perah terhadap total bakteri dan pH susu.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. mengetahui pengaruh penggunaan dekokta daun pandan wangi sebagai bahan *dipping* puting susu sapi perah terhadap total bakteri dan pH susu sapi;
2. mengetahui konsentrasi terbaik penggunaan dekokta daun pandan wangi sebagai bahan *dipping* puting sapi perah terhadap total bakteri dan susu sapi.

C. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi dan menjadi rujukan bagi peternak, kalangan akademik, maupun peneliti bahwa daun pandan wangi dapat dijadikan menjadi bahan *dipping* puting sapi perah alami yang efektif, sehingga produk susu yang diperoleh dari pemerahan tidak mengandung residu bahan kimia sintesis dan rendah kontaminasi bakteri patogen.

D. Kerangka Pemikiran

Susu memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan manusia karena kandungan gizi yang tinggi dan lengkap. Kandungan nutrisi yang tinggi menjadikan susu sebagai media yang sangat cocok untuk berkembangnya mikroorganisme, sehingga susu mudah dan cepat rusak jika tidak dilakukan penanganan yang benar. Hal ini dapat diketahui dengan melihat kondisi pH susu. Apabila nilai pH susu lebih tinggi dari 6,8 biasanya diartikan terkena mastitis dan bila nilai pH di bawah 6,3 menunjukkan adanya kolostrum ataupun peningkatan jumlah bakteri.

Penanganan susu diperlukan sejak dari proses pemerahan, distribusi, hingga pengolahan. Setelah selesai proses pemerahan, saluran air susu pada puting beberapa saat masih terbuka sehingga mikroorganisme atau bakteri akan mudah masuk ke dalam ambung. Oleh karena itu, perlu dilakukan *dipping* puting menggunakan antiseptik agar dapat mencegah masuknya mikroorganisme yang dapat menyebabkan kontaminasi.

Antiseptik yang sering digunakan sebagai bahan *dipping* puting adalah antiseptik sintetis *povidone iodine*. Penggunaan *povidone iodine* dengan konsentrasi 5% sebagai bahan *dipping* puting pada sapi perah mampu menurunkan total bakteri pada susu dengan nilai rata-rata 16.296×10^3 cfu/ml selama 9 hari penggunaan (Julianto *et al.*, 2017). Penelitian ini direncanakan menggunakan daun pandan wangi dengan metode ekstraksi yaitu pembuatan dekokta daun pandan wangi. Pembuatan dekokta berdasarkan Departemen Kesehatan RI (2000), adalah pembuatan ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96--98°C) selama ± 30 menit. Pembuatan dekokta ini dianggap paling mudah karena tidak membutuhkan waktu dan alat yang banyak serta bahan tambahan yang mudah diperoleh, sehingga dapat dilakukan oleh peternak-peternak rakyat.

Hasil penelitian mengenai perasan daun pandan wangi sebagai daya hambat bakteri *Shigella dysenteriae*, didapatkan rata-rata jumlah koloni *Shigella dysenteriae* dengan konsentrasi 0% didapatkan 257 koloni, 3,125% didapatkan 173 koloni, 6,25% didapatkan 159 koloni, 12,5% didapatkan 98 koloni, 25% didapatkan 41 koloni, 50% (tidak ada pertumbuhan), 100% (tidak ada pertumbuhan) (Ariana, 2017). Bakteri *Shigella sp.* merupakan bakteri dari keluarga *Enterobacteriaceae* (golongan bakteri Gram negatif). Hasil penelitian lain mengenai perasan daun pandan wangi sebagai daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus*, didapatkan diameter zona hambat rata-rata yang dihasilkan oleh sampel perasan daun pandan wangi dengan perasan 25% v/v adalah 10,33 mm, konsentrasi 50% v/v adalah 13,33 mm, konsentrasi 100%

adalah 15,66 mm. Hasil analisis secara statistik menunjukkan perasan daun pandan wangi dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus* (Kadir *et al.*, 2016). Bakteri *S. aureus* merupakan bakteri dari golongan Gram positif. Kedua penelitian mengenai perasan daun pandan di atas, diketahui memiliki konsentrasi 100% v/v dari perasan daun pandan wangi. Konsentrasi 50% v/v didapatkan dari pengenceran (1:1) dari 100% v/v daun pandan dan aquadest. Konsentrasi 25% v/v didapatkan dari pengenceran (1:3) dari 100% v/v daun pandan dan aquadest.

Pada penelitian *dipping* puting menggunakan bahan alami lain seperti dekokta daun kersen (*Muntingia calabura L.*) dengan konsentrasi 20% memiliki kemampuan yang lebih baik untuk menurunkan tingkat kejadian mastitis karena mampu menurunkan kejadian mastitis sebesar 80% (Kurniawan *et al.*, 2013). Informasi tentang pengaruh penggunaan dekokta daun pandan wangi sebagai bahan *dipping* puting sapi perah terhadap total bakteri dan pH susu sapi perah belum pernah dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan pengetahuan tentang pengaruh dekokta daun pandan wangi sebagai bahan *dipping* puting sapi perah untuk mengatasi kontaminasi dan laju pertumbuhan mikroorganisme patogen pada susu sapi perah.

E. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu :

1. terdapat pengaruh penggunaan dekokta daun pandan wangi sebagai bahan *dipping* puting susu sapi perah terhadap total bakteri dan pH susu sapi;

2. terdapat konsentrasi terbaik penggunaan dekokta daun pandan wangi yang mampu menggantikan antiseptik kimia (*povidone iodine 5%*) sebagai bahan *dipping* puting sapi perah terhadap total bakteri dan pH susu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sapi Perah

Sapi perah merupakan ternak yang mempunyai prinsip fisik sebagai penghasil susu yang berasal dari sekresi fisiologis kelenjar susu dengan kualitas dan kuantitas hasil yang berbeda antarspesies dan bangsa (Makin, 2011).

Sapi Fries Holland (FH) termasuk salah satu jenis sapi perah yang banyak dipelihara di Indonesia karena beberapa faktor keunggulannya, yakni produksi susu tinggi, persistensi susu yang baik serta merupakan jenis sapi perah yang cocok di Indonesia. Suhu udara yang sesuai untuk budidaya sapi FH di daerah tropis berkisar antara 13--25° C dengan rata-rata produksi susu 10.209,96 kg per laktasi (Yani dan Purwanto, 2006).

Sapi PFH merupakan bangsa sapi hasil persilangan antara sapi Peranakan Ongole (sapi lokal) dengan sapi Friesian Holstein (sapi asal Belanda). Di Indonesia sapi PFH penyebarannya terbatas di daerah tertentu. Hal ini dikarenakan produktivitas sapi perah sangat dipengaruhi temperatur lingkungan. Kemampuan berproduksi susu sapi perah PFH di Indonesia rata-rata 8,92 liter per hari. Produksi susu tersebut masih termasuk rendah bila dibandingkan dengan produksi susu rata-rata sapi perah bangsa

Fries Holland (FH) di negara-negara maju. Masih rendahnya produksi susu yang dicapai di Indonesia terutama dikarenakan pemberian pakan dan tata laksana yang belum memadai (Siregar, 2003).

Bangsa sapi perah di Indonesia dapat dikatakan tidak ada. Sapi perah di Indonesia berasal dari sapi impor dan hasil dari persilangan sapi impor dengan sapi local. Pada tahun 1955 di Indonesia terdapat sekitar 200.000 ekor sapi perah dan hampir seluruhnya merupakan sapi FH dan keturunannya (Prihadi,1997).

Produksi susu sapi FH di Indonesia tidak setinggi di tempat asalnya. Hal ini banyak dipengaruhi oleh factor antara lain iklim, kualitas pakan, seleksi yang kurang ketat, manajemen dan mungkin juga sapi yang dikirim ke Indonesia kualitas genetiknya tidak sebaik yang ditenakkan dinegeri asalnya. Sapi FH murni yang ada di Indonesia rata-rata produksi susunya sekitar 10 liter per hari dengan calving interval 12-15 bulan dan lama laktasi kurang lebih 10 bulan atau produksi susu rata-rata 2.500--3.000 liter per laktasi (Prihadi,1997).

Hasil persilangan antara sapi lokal dengan sapi FH sering disebut sapi PFH (Peranakan Friesian Holstein). Sapi ini banyak dipelihara rakyat terutama di daerah Boyolali, Solo, Ungaran, Semarang, dan Jogjakarta. Juga dapat dijumpai didaerah Pujon, Batu, Malang,dan sekitarnya. Warna sapi PFH seperti sapi FH tetapi sering dijumpai warna yang menyimpang misalnya warna bulu kipas ekor hitam, kuku berwarna hitam dan bentuk tubuhnya masih memperlihatkan bentuk sapi local, kadang-kadang masih terlihat adanya gumba yang meninggi (Prihadi,1997).

Sapi memiliki ambing yang terletak di daerah *inguinal*. Ambing sapi terdiri dari empat bagian. Bagian kiri dan kanan terpisah jelas, bagian ini dipisahkan oleh *ligamen* yang berjalan *longitudinal* yang disebut *sulcus intermammaria*. Bagian depan dan belakang jarang memperlihatkan batas yang jelas. Tiap bagian dilihat dari segi jaringan kelenjarnya, merupakan suatu kesatuan yang terpisah atau disebut juga *kuartir*. Antara *kuartir* yang satu tidak tergantung pada *kuartir* yang lain, khususnya dalam hal suplai darah, saraf dan *apparatus suspensorius* (Rahayu, 2015).

Ambing sapi terdiri dari 2 *kuartir*, yaitu *kuartir* depan dan belakang dipisahkan oleh lapisan tipis (*fine membrane*). Lapisan pemisah ini menyebabkan setiap *kuartir* ambing berdiri sendiri terutama pada kenampakan secara eksterior. Perbedaannya terletak pada ukuran ambing dan struktur atau anatomi bagian dalamnya, yaitu belum sepenuhnya kerja sel-sel penghasil susu (Subronto dan Tjahajati, 2004).

B. Susu

Susu merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar dengan kandungan alami tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan. Susu sebagai sumber protein hewani yang mengandung zat-zat makanan yang lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin (Miskiyah, 2011).

Faktor yang mempengaruhi kualitas susu menurut Santoso *et al.* (2012) antara lain jenis ternak, pakan yang diberikan, kesehatan ternak, manajemen pemerahan, kebersihan dan sanitasi. Susu akan cepat rusak bila disimpan pada suhu ruang lebih dari 5 jam. Menurut Miskiyah (2011) hal tersebut karena kandungan gizi yang tinggi menyebabkan susu menjadi media yang sangat disukai oleh mikroba untuk pertumbuhan dan perkembangannya, sehingga dalam waktu singkat susu dapat menjadi tidak layak konsumsi bila tidak ditangani dengan benar.

Menurut Muchtadi dan Sugiyono (1992) komposisi susu pada dasarnya sangat bervariasi, tergantung dari berbagai faktor seperti: faktor genetik, makanan, iklim, suhu, waktu laktasi, dan prosedur pemerahan. Sedangkan Secara kimiawi susu segar mempunyai pH dengan kisaran 6,6--6,7 dan bila terjadi pembentukan asam karena aktivitas bakteri, angka tersebut akan turun secara nyata. Berat jenis (BJ) susu berkisar antara 1,0260--1,0320 pada suhu 20°C, keragamannya disebabkan karena perbedaan kandungan lemak dan zat-zat padat bukan lemak (Buckle *et al.*, 1987). Karakteristik fisik susu antara lain: susu mempunyai warna putih kebiru-biruan sampai kuning kecokelatan (Buckle *et al.*, 1987). Rasa asli susu sedikit manis akibat laktosa dan berbau khas aromatis (Sudarwanto, 2006). Susu mempunyai titik beku antara -0,55°C hingga -0,61°C serta titik didih sekitar 100,17°C (Muchtadi dan Sugiyono, 1992). Standar kualitas susu segar menurut SNI (2011) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar kualitas susu segar

No.	Karakteristik	Satuan	Syarat
1.	Berat Jenis (pada suhu 27,5°C) minimum	g/ml	1,0270
2.	Kadar lemak minimum	%	3,0
3.	Kadar bahan kering tanpa lemak	%	7,8
4.	Kadar protein minimum	%	2,8
5.	Warna, bau, rasa, kekentalan	-	Tidak ada perubahan
6.	Derajat asam	°SH	6,0--7,5
7.	pH	-	6,3--6,8
8.	Uji alkohol (70%) v/v	-	Negatif
9.	Cemaran mikroba maksimum :		
	a. <i>Total Plate Count</i>	CFU/ml	1x10 ⁶
	b. <i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/ml	1x10 ²
	c. <i>Enterobacteriaceae</i>	CFU/ml	1x10 ³
10.	Jumlah sel somatis maksimum	Sel/ml	4x10 ⁵
11.	Residu antibiotika (Golongan Penisilin, Tetrasiklin, Aminoglikosida, Makrolida)	-	Negatif
12.	Uji pemalsua	-	Negatif
13.	Titik beku	°C	-0,520 s.d -0,560
14.	Uji peroxidase	-	Positif
15.	Cemaran logam berat maksimum :		
	a. Timbal (Pb)	µg/ml	0,02
	b. Merkuri (Hg)	µg/ml	0,03
	c. Arsen (As)	µg/ml	0,1

C. Manajemen Pemerahan

Pemerahan adalah tindakan mengeluarkan susu dari ambing dengan tujuan mendapatkan produksi susu yang maksimal dan terbagi atas 3 tahap. Tahapan pemerahan tersebut meliputi persiapan pemerahan, pelaksanaan pemerahan dan pasca pemerahan (Sasongko *et al.*, 2012).

Tahapan sebelum pemerahan secara manual atau menggunakan tangan dapat dilakukan dengan cara membersihkan kandang dari segala kotoran, mencuci daerah lipatan paha sapi yang akan diperah, memberi konsentrat kepada sapi yang akan diperah, sehingga ketika dilakukan pemerahan sapi sedang makan dalam keadaan tenang, membersihkan alat-alat pemerahan susu (ember dan alat takar susu) dan *milkcane* susu, membersihkan tangan pemerah dan mencuci ambing dengan air bersih kemudian mengelapnya. Rangsangan yang memadai pada puting susu sapi perlu dilakukan untuk memperlancar keluarnya susu (Prihadi, 1996 dan Sudono *et al.*, 2003).

Menurut Siregar (1995), proses pemerahan yang baik yaitu pemerahan dilakukan dalam interval yang teratur, cepat, dikerjakan dengan kelembutan, dilakukan sampai tuntas, menggunakan prosedur sanitasi dan efisien dalam penggunaan tenaga kerja. Prihadi (1996) menambahkan bahwa, ambing perlu dilakukan pemerahan penghabisan pada akhir pemerahan dengan cara diurut sehingga seluruh susu di dalamnya keluar, kemudian susu dipindahkan ke dalam *milkcane* melalui saringan. Penanganan susu dapat dilakukan dengan penyaringan, pendinginan dan pemanasan.

Penyaringan bertujuan untuk mendapatkan susu yang terbebas dari kotoran, selain itu pengujian kualitas susu juga perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas susu yang dihasilkan

Menurut Effendi *et al.* (2009), kebersihan pemerahan dan kebersihan lingkungan yang buruk menyebabkan bakteri dapat bertahan hidup, bila bakteri masuk ke lubang puting maka akan terjadi infeksi ambing. Menurut Poeloengan *et al.* (2006), tingkat pertahanan kelenjar mammae mencapai titik terendah saat sesudah pemerahan, karena *spincter* masih terbuka beberapa saat, sel darah putih, antibody serta enzim habis ikut terperah. Lund *et al.* (2000) menambahkan bahwa, selain pencemaran langsung dari ambing, pencemaran juga dapat timbul dari pemerah, udara, air, alat-alat pemerahan, tempat penyimpanan, selama proses transportasi dan fasilitas pengolahan susu.

Dipping merupakan suatu tindakan mencelupkan puting susu ke dalam desinfektan yang bertujuan untuk mencegah terkontaminasinya puting susu oleh bakteri yang dapat merusak susu dan menyebabkan mastitis. Manajemen pemerahan yang baik meliputi *pre dipping* dan *post dipping*. *Pre dipping* yaitu tindakan pencelupan puting sebelum pemerahan dengan cara membersihkan ambing dan puting terlebih dahulu lalu memancarkan susu, selanjutnya melakukan pencelupan puting menggunakan air dan dikeringkan hingga akhirnya diperah. *Post dipping* yakni tindakan pencelupan puting setelah pemerahan dengan cara mencuci bersih ambing dan puting, memancarkan susu dari puting, melakukan pemerahan dan barulah dilakukan pencelupan puting (Mahardhika *et al.*, 2012).

Menurut Sasongko *et al.* (2012), *dipping* menggunakan desinfektan dapat melapisi saluran-saluran susu pada puting agar tidak terkontaminasi bakteri dari lingkungan sekitar yang dapat menyebabkan turunnya kualitas susu. Mahardhika *et al.* (2012) menambahkan bahwa, perlakuan *dipping* dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri bagian luar sehingga terhambat sampai akhirnya bakteri mati.

D. Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb)

Masyarakat Indonesia sejak zaman dahulu telah mengenal dan memanfaatkan tanaman yang mempunyai khasiat obat atau menyembuhkan penyakit. Tanaman tersebut dikenal dengan sebutan tanaman obat tradisional atau obat herbal. Salah satu tanaman tersebut adalah daun pandan wangi (Dalimartha, 2009).

Klasifikasi Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*, Roxb.) menurut Van Steenis (2008) adalah sebagai berikut:

Regnum : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Classis : Monocotyledonae
Ordo : Pandanales
Familia : Pandanaceae
Genus : Pandanus
Species : *Pandanus amaryllifolius* Roxb.

Pandan wangi adalah jenis tanaman monokotil dari famili *Pandanaceae*. Daunnya merupakan komponen penting dalam tradisi masakan Indonesia dan negara-negara Asia Tenggara lainnya. Di beberapa daerah, tanaman ini dikenal dengan berbagai nama antara lain: Pandan Rampe, Pandan Wangi (Jawa); Seuke Bangu, Pandan Jau, Pandan Bebau, Pandan Rempai (Sumatera); Pondang, Pondan, Ponda, Pondago (Sulawesi); Kelamoni, Haomoni, Kekermoni, Ormon Foni, Pondak, Pondaki, Pudaka (Maluku); Pandan Arrum (Bali); dan Bonak (Nusa Tenggara). *Pandanus* umumnya merupakan pohon atau semak yang tegak, tinggi 3--7 meter, bercabang, kadang-kadang batang berduri, dengan akar tunjang sekitar pangkal batang. Daun umumnya besar, panjang 1--3 m, lebar 8--12cm; ujung daun segitiga lancip-lancip; tepi daun dan ibu tulang daun bagian bawah berduri, tekstur daun berkilin, berwarna hijau muda--hijau tua. Buah letaknya terminal atau lateral, soliter atau berbentuk bulir atau malai yang besar (Rahayu dan Handayani, 2008).

Pandan wangi memiliki senyawa metabolik sekunder yang merupakan suatu senyawa kimia pertahanan yang dihasilkan oleh tumbuhan di dalam jaringan tumbuhannya, senyawa tersebut bersifat toksik dan berfungsi sebagai alat perlindungan diri dari gangguan hama (Mardalena, 2009).

Beberapa senyawa kimia yang terkandung dalam pandan wangi diantaranya alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, polifenol, dan zat warna (Margaretta *et al.*, 2011). Menurut Aisyah (2015), alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan tingkat tinggi. Sebagian besar alkaloid

terdapat pada tumbuhan dikotil sedangkan untuk tumbuhan monokotil dan pteridofita mengandung alkaloid dengan kadar yang sedikit. Alkaloid merupakan senyawa organik detoksikan yang menetralsir racun-racun di dalam tubuh.

Saponin adalah suatu glikosida alamiah yang terikat dengan steroid atau triterpena. Saponin mempunyai aktifitas farmakologi yang cukup luas diantaranya immunomodulator, antitumor, antiinflamasi, antivirus, antijamur, dapat membunuh kerang-kerangan, hipoglikemik, dan efek hipokolesterol. Saponin mempunyai sifat bermacam-macam, yaitu memiliki rasa manis atau pahit, dapat membentuk buih, dapat menstabilkan emulsi, dan dapat menyebabkan hemolisis. Saponin dapat digunakan antara lain untuk membuat minuman beralkohol, dalam industri pakaian dan kosmetik, dalam membuat obat-obatan, serta sebagai obat tradisional. Saponin ditemukan terutama dalam tumbuh-tumbuhan. Namanya diambil dari genus suatu tumbuhan yaitu saponaria, akar dari famili *Caryophyllaceae* yang dapat dibuat sabun (Aisyah, 2015).

Saponin juga dapat diperoleh dari beberapa tumbuhan famili lain. Saponin berfungsi sebagai antibakteri dan antimikroba. Hal ini didasarkan pada sifat sitotoksik dari saponin dan kemampuannya dalam mempengaruhi permeabilitas membran sitoplasma sehingga sel mikroba menjadi lisis. Pemakaian herbal yang mengandung saponin memiliki efek samping sehingga harus berhati-hati. Orang hamil sebaiknya tidak mengonsumsi herbal yang mengandung saponin. Selain itu, dapat menyebabkan tekanan darah tinggi, dan pada orang dengan gagal ginjal sebaiknya menghindarinya, karena sebagian saponin dapat menyebabkan retensi air dan kalium (Aisyah, 2015).

Suhendar *et al.*, (2017), menambahkan bahwa saponin merupakan senyawa yang memiliki tegangan permukaan yang kuat sehingga mampu mengganggu kestabilan membran sel bakteri yang menyebabkan lisis sel bakteri tersebut.

Menurut Aisyah (2015), flavonoid merupakan senyawa golongan fenolik. Senyawa fenol dapat mengikat protein. Keberadaan flavonoid pada daun tanaman dipengaruhi oleh proses fotosintesis sehingga daun muda belum terlalu banyak mengandung flavonoid. Flavonoid dikenal sebagai salah satu substansi antioksidan yang sangat kuat sehingga dapat menghilangkan efek merusak yang terjadi pada oksigen dalam tubuh manusia. Senyawa ini terdiri dari lebih dari 15 atom karbon yang sebagian besar dapat ditemukan dalam kandungan tumbuhan. Saat ini lebih dari 6.000 senyawa berbeda masuk ke dalam golongan flavonoid.

Manfaat flavonoid antara lain adalah untuk melindungi struktur sel, memiliki hubungan sinergis dengan vitamin C (meningkatkan efektivitas vitamin C), antiinflamasi, mencegah keropos tulang, dan sebagai antibiotik. Fungsi flavonoid sebagai antivirus telah banyak dipublikasikan, termasuk untuk virus HIV (AIDS) dan virus herpes. Selain itu, flavonoid juga dilaporkan berperan dalam pencegahan dan pengobatan beberapa penyakit lain seperti asma, katarak, diabetes, encok/ rematik, migrain, wasir, dan periodontitis (Aisyah, 2015). Suhendar *et al.*, (2017), menambahkan bahwa flavonoid mampu membentuk kompleks dengan protein bakteri melalui ikatan hidrogen. Keadaan ini menyebabkan struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri yang mengandung protein menjadi tidak stabil sehingga sel bakteri

menjadi kehilangan aktivitas biologinya dan selanjutnya sel bakteri akan mengalami lisis yang berakibat pada kematian sel bakteri.

Menurut Aisyah (2015), tanin merupakan senyawa metabolit sekunder yang sering ditemukan pada tanaman. Tanin merupakan astrigen, polifenol, memiliki rasa pahit, dapat mengikat dan mengendapkan protein serta larut dalam air (terutama air panas). Umumnya tanin digunakan untuk pengobatan penyakit kulit dan sebagai antibakteri, tetapi tanin juga banyak diaplikasikan untuk pengobatan diare, hemostatik (menghentikan pendarahan) dan wasir. Tanin terdapat luas pada tumbuhan berpembuluh, dalam angiospermae terdapat khusus di jaringan kayu. Di industri, tanin adalah senyawa yang berasal dari tumbuhan, yang mampu mengubah kulit hewan yang mentah menjadi kulit siap pakai karena kemampuannya menyambung silang protein.

Tanin mempunyai mekanisme mempresipitasi protein bakteri sehingga terjadi inaktivasi enzim yang diproduksi bakteri dan menginaktivasi protein transport dinding sel bakteri sehingga merusak dinding sel bakteri. Secara fisika, tanin memiliki sifat antara lain akan membentuk koloid jika dilarutkan ke dalam air, memiliki rasa asam dan sepat, jika dicampur dengan alkaloid dan gelatin akan terjadi endapan, tidak dapat mengkristal, dan dapat mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut sehingga tidak dipengaruhi oleh enzim proteolitik (Aisyah, 2015). Suhendar *et al.*, (2017), menambahkan bahwa, tanin merupakan *growth inhibitor*, sehingga senyawa ini memiliki kemampuan menghambat sintesis dinding sel bakteri dan sintesis protein sel kuman gram positif maupun gram negatif.

Menurut Aisyah (2015), polifenol atau senyawa phenolic merupakan senyawa antioksidan alami pada tumbuhan, dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional. Antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan memiliki gugus hidroksil pada struktur molekulnya. Jumlah gugus hidroksil inilah yang mempengaruhi aktivitas antioksidan senyawa phenolic pada tumbuhan. Jika gugus hidroksil yang dimiliki lebih dari satu, maka aktivitas antioksidannya akan meningkat. Aktivitas antioksidan dari polifenol berperan penting dalam penyerapan dan penetralan radikal bebas atau penguraian peroksida.

Antioksidan polifenol biasanya digunakan untuk mencegah kerusakan akibat reaksi oksidasi pada makanan, kosmetik, farmasi, dan plastik. Antioksidan polifenol juga dapat mengurangi risiko penyakit jantung dan kanker. Polifenol pada pandan wangi dapat diperoleh dari daun melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96%. Zat yang dihasilkan dapat dijadikan alternatif pengganti antioksidan sintetik dalam industri pangan (Aisyah, 2015).

Menurut Aisyah (2015), zat warna dan minyak atsiri banyak terkandung pada daun pandan wangi. Komponen penyusun aroma pada pandan wangi berwarna kuning sebagai hasil oksidasi pigmen karotenoid. Pada daun terdapat kandungan minyak esensial yang terdiri dari asetilpirolin, linalool, pandamarilakton, dan seskuitperen hidrokarbon. Pada akar, terdapat asam 4-hidrobenzoik. Khasiat pandan wangi terutama pada daunnya. Daun pandan wangi merupakan komponen cukup penting

dalam tradisi boga Indonesia dan negara-negara Asia Tenggara lainnya, yaitu digunakan sebagai pewangi makanan karena aroma yang dihasilkannya.

Selain sebagai pewangi makanan, daun pandan juga dipakai sebagai sumber warna hijau bagi makanan, sebagai komponen hiasan penyajian makanan, dan juga sebagai bagian dalam rangkaian bunga di pesta perkawinan untuk mengharumkan ruangan. Oleh karena aroma yang dihasilkannya, pandan wangi dijadikan sebagai bahan baku pembuatan minyak wangi. Alkaloid 2-acetyl-1-pyrrolinemerupakan zat yang memberi rasa harum. Pandan wangi juga memiliki khasiat sebagai obat. Pengertian berkhasiat obat adalah mengandung zat aktif yang berfungsi mengobati penyakit tertentu atau jika tidak mengandung zat aktif tertentu tetapi mengandung efek yang sinergis dari berbagai zat yang berfungsi mengobati. Tumbuhan pandan wangi mengandung zat bioaktif yang memiliki khasiat sebagai antidiabetes, analgesik, antioksidan, antibakteri dan antijamur. Bidang pengobatan di Asia Tenggara, daun pandan digunakan untuk menyegarkan badan, menurunkan demam, mengobati gangguan pencernaan dan masuk angin (Aisyah, 2015).

Minyak dari daun pandan berfungsi sebagai obat pencuci perut, mengobati penyakit kusta, dan sebagai penambah nafsu makan, serta dilaporkan bahwa daun pandan wangi efektif mengobati sakit kepala, rematik, epilepsi, dan sebagai obat untuk sakit tenggorokan. Bijinya dapat memperkuat jantung dan hati, sedangkan akarnya digunakan sebagai diuretik dan perangsang nafsu. Di Indonesia, minyak atsiri (*volatile oil*) pandan wangi digunakan sebagai obat sakit gigi, rematik, dan penenang.

Ekstrak air panas dari akar pandan wangi memiliki aktivitas hipoglikemik, yang diketahui berasal dari kandungan 4-hydroxybenzoic acid (Aisyah, 2015).

Secara tradisional pandan wangi digunakan dengan cara diminum hasil perasan air daunnya yang segar yang telah direbus atau diseduh atau ditumbuk. Pemakaian luar, daun pandan wangi dicuci bersih dan digiling halus, kemudian diturapkan pada luka atau kulit kepala yang berketombe. Daun pandan wangi juga mengandung carotenoids, tocopherols dan tecotrienols, quercetin, dan protein lemak transfer non spesifik. Pandanin, yang merupakan isolat dari ekstrak saline pandan wangi memiliki aktivitas antiviral terhadap virus herpes simpleks tipe-1 (HSV-1) dan virus influenza (H1N1). Daunnya yang mengkilat dan harum dapat dijadikan tanaman hias di dalam rumah (Aisyah, 2015).

Zat antibakteri pada tumbuhan merupakan zat-zat aktif pada tumbuhan yang berpotensi sebagai antibakteri. Zat aktif dalam pandan wangi yang berpotensi sebagai antibakteri yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, steroid, dan terpenoid. Zat-zat aktif ini pada tumbuhan bekerja sebagai zat antibakteri dengan mekanisme kerja yang belum diketahui secara pasti. Secara umum, mekanisme penghambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh senyawa antimikroba dapat berlangsung dalam beberapa cara, yaitu:

1. Mengganggu pembentukan dinding sel, dengan adanya akumulasi komponen lipofilat yang terdapat pada dinding atau membran sel akan menyebabkan perubahan komposisi penyusun dinding sel.

2. Penghambatan fungsi membran plasma. Beberapa antimikroba merusak permeabilitas membran, akibatnya terjadinya kebocoran materi intraseluler, seperti senyawa fenol yang dapat mengakibatkan lisis sel dan denaturasi protein, serta menghambat ikatan ATP-ase pada membran sel.
3. Penghambatan sintesa protein, asam nukleat dan aktivitas enzim. Efek senyawa antimikroba dapat menghambat kerja enzim jika senyawa antimikroba mempunyai spesifitas yang sama dengan ikatan kompleks yang menyusun struktur enzim. Penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme sel, seperti sintesa protein dan asam nukleat (Pratiwi, 2008).
Ekstrak air daun pandan wangi mengandung senyawa bioaktif tanin, alkaloid, flavonoid, saponin dan polifenol. Tidak ditemukan koloni pada uji angka lempeng total pada ekstrak air daun pandan wangi pada dosis 15% pengenceran 10^{-1} , dan tidak ditemukan koloni pada uji kapang khamir pada dosis 15% sampai pengenceran 10^{-4} (Aini dan Mardiyarningsih, 2016).

E. Total Plate Count

Total mikroba atau *total plate count* (TPC) berdasarkan SNI (2011) merupakan suatu cara perhitungan total mikroba yang terdapat dalam suatu produk yang tumbuh pada media agar pada suhu dan waktu inkubasi yang ditetapkan. Mikroba yang tumbuh dalam media agar tersebut dihitung koloninya tanpa menggunakan mikroskop. Hasil pengujiannya dinyatakan dengan *Colony Forming Unit* (CFU) per ml. Bakteri penyebab penyakit asal pangan secara terus menerus menjadi ancaman serius bagi

kesehatan masyarakat di seluruh dunia dan mampu menyebabkan kematian (Rofi'i, 2009).

Faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba antara lain suhu, potensial ion Hidrogen (pH), tekanan osmotik, oksigen, sinar gelombang pendek, tegangan permukaan dan daya oligo dinamik logam berat. Faktor biotik yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba adalah spesies mikroba lain, pertumbuhan dan aktivitas tiap spesies mikroba umumnya tergantung aktivitas mikroba lain yang banyak jumlahnya, ada yang menguntungkan, ada yang menyaingi dan ada pula yang sifatnya berlawanan (Rofi'i, 2009).

Keadaan lingkungan yang kurang bersih dapat mempermudah terjadinya pencemaran. Pencemaran dapat berasal dari berbagai sumber seperti kulit sapi, ambing, air, tanah, debu, manusia, peralatan, dan udara. Pemeriksaan TPC perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas susu. Total bakteri di atas 10^6 cfu/ml menandakan bakteri telah berkembang dan dikhawatirkan menimbulkan toksin (Volk, 1993 dan Suwito, 2010).

F. Nilai pH Susu

Susu segar mempunyai pH 6,5--6,8. Keasaman susu segar berhubungan dengan fosfat susu, protein (kasein dan albumin) dan sitrat yang terdapat pada susu. Derajat keasaman susu menunjukkan 2 hal yaitu keasaman yang memang ada dalam susu dan

keasaman yang disebabkan kontaminasi bakteri. Penyebab utama perubahan pH pada susu adalah aktivitas mikroba yang menghasilkan asam (Bylund, 1995).

Semakin lama penyimpanan susu maka rata-rata derajat keasaman (pH) semakin menurun yang menunjukkan bahwa tingkat keasaman dalam susu semakin meningkat.

Hal tersebut dikarenakan adanya aktivitas bakteri asam laktat seperti *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus lactis* dan *Lactobacillus thermophilus*. Adanya asam laktat karena bakteri tersebut mengubah laktosa menjadi asam laktat dan menyebabkan penurunan pH susu (Erlina dan Zuraida, 2008).

Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan pH diantaranya adalah pengenceran dan perlakuan pemanasan. Pengenceran dapat menaikkan pH sedangkan pemanasan menyebabkan terjadinya tiga perubahan yaitu kehilangan CO₂, yang dapat menurunkan keasaman dan menaikkan pH, terjadinya transfer Ca dan fosfat ke koloidal sehingga dapat sedikit menaikkan keasaman dan menurunkan pH dan pemanasan yang drastis dapat menghasilkan asam dari degradasi laktosa (Adnan, 1984).

Swadayana *et al.*, (2012) menyatakan bahwa nilai pH dan jumlah bakteri sangat berhubungan erat, semakin banyak jumlah bakteri dalam susu maka nilai pH akan menurun akibat terjadinya banyak pengasaman oleh aktivitas bakteri. Putri *et al.*, (2015), juga menyatakan bahwa kenaikan dan penurunan pH susu disebabkan oleh konversi dari laktosa menjadi asam laktat akibat aktivitas enzimatik bakteri. Yusuf (2011), menambahkan juga bahwa salah satu ciri bakteri adalah dapat menfermentasikan laktosa dengan menghasilkan asam laktat dan gas.

III. MATERI DAN METODE

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 09--23 Juni 2018. Pengambilan sampel susu dan pengujian nilai pH dilakukan di peternakan sapi perah milik Pak Afri Ichwansyah di Kelurahan Kedaung, Kecamatan Kemiling, Bandar Lampung. Pengujian *total plate count* pada susu dilakukan di Laboratorium Kesmavet Balai Veteriner Lampung.

B. Materi Penelitian

B.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu susu sapi segar, dekokta daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*, Roxb), *povidone iodine*, es batu, dan air.

Bahan yang digunakan pada pengujian jumlah *total plate count* yaitu BPW (*Buffered Pepton Water*) 0,1 % sebagai larutan pengencer dan PCA (*Plate Count Agar*) sebagai media untuk menghitung *total plate count*.

B.2 Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu 3 ekor sapi perah (umur laktasi 2--3 bulan), kotak sterofom, plastik PE ukuran 1 kg, panci besar, pisau, gelas plastik transparan ukuran 120 ml, glass ukur 500 ml, teko ukur 1000 ml, ember *stainless* dan pH meter. Peralatan untuk pengujian *total plate count* yaitu cawan petri, tabung reaksi, pipet volumetrik, botol media, penghitung koloni (*colony counter*), gunting, pinset, jarum inokulasi (*ose*), *stomacher*, pembakar bunsen, pH meter, timbangan, *magnetic stirrer*, pengocok tabung (*vortex*), inkubator, penangas air, *autoklaf*, lemari steril (*clean bench*), lemari pendingin (*refrigerator*), dan *freezer*.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diterapkan yaitu *dipping* puting menggunakan *povidone iodine* 5% (T0), *dipping* puting menggunakan dekok daun pandan wangi 30% b/b (T1), *dipping* puting menggunakan dekok daun pandan wangi 40% b/b (T2), *dipping* puting menggunakan dekok daun pandan wangi 50% b/b (T3). *Dipping* dilakukan selama ± 10 detik, setiap setelah pemerahan (Muniroh, 2010). Peubah yang diamati meliputi *total plate count* dan nilai pH susu.

Sampel susu yang digunakan untuk mengetahui *total plate count* dan nilai pH diambil pada hari ke-0 (sebelum perlakuan), hari ke-7, dan hari ke-14 saat pemerahan pagi hari, masing-masing sebanyak 12 sampel susu. Data yang diperoleh dianalisis

menggunakan Analisis Variansi (Anova) pada taraf 5%, dan jika terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

D. Pelaksanaan Penelitian

D.1 Pembuatan dekokta daun pandan wangi

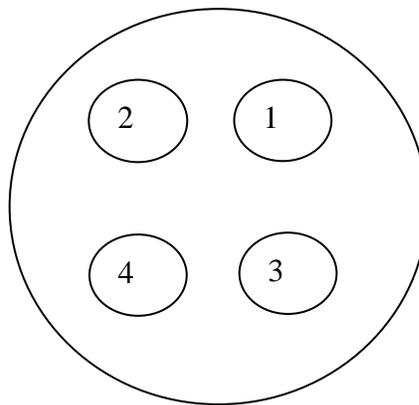
Prosedur pembuatan dekok daun pandan wangi menurut Departemen Kesehatan RI (2000) adalah:

1. daun pandan wangi dicuci bersih;
2. kemudian ditiriskan hingga tidak berair;
3. daun pandan wangi dipotong melintang dan membujur, lalu dicacah menggunakan *blender*;
4. kemudian daun pandan wangi direbus dengan penangas air dengan suhu 96--98°C selama ± 30 menit;
5. perbandingan antara daun pandan wangi dan air untuk perlakuan T1 (30% b/b) adalah 300 g daun pandan wangi ditambah 700 g air, perlakuan T2 (40% b/b) adalah 400 g daun pandan wangi ditambah 600 g air, dan perlakuan T3 (50% b/b) adalah 500 g daun pandan wangi ditambah 500 g air;
6. setelah ± 30 menit rebusan tersebut didinginkan;
7. rebusan daun pandan yang sudah dingin disaring untuk mendapatkan larutannya;
8. masing-masing konsentrasi dekokta daun pandan wangi tersebut digunakan untuk *dipping*.

D.2 Proses *dipping* puting sapi perah

Setiap pemerahan selesai, tiap ternak dilakukan *dipping* puting dengan proses sebagai berikut:

1. dekokta daun pandan wangi dan *povidone iodine* dimasukkan ke dalam wadah *dipping* yang berbeda sebanyak ± 100 ml;
2. setelah proses pemerahan selesai, masing-masing sapi mendapatkan perlakuan *dipping* yang berbeda tiap puting yaitu T0 pada puting depan-kanan, T1 pada puting depan-kiri, T2 pada puting belakang-kanan, dan T3 pada puting belakang-kiri;
3. *dipping* puting diulang sebanyak 3 kali pada sapi yang berbeda;
4. *dipping* puting dilakukan sedalam 3--5 cm selama ± 10 detik.



Gambar 1. Urutan *dipping*

Keterangan : 1 = puting depan-kanan

3 = puting belakang-kanan

2 = puting depan-kiri

4 = puting belakang-kiri

D.3 Pengambilan sampel susu

Proses pengambilan sampel susu dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. susu sapi diperah dan ditampung ke dalam ember stainless;
2. susu di ember diambil menggunakan teko ukur sebanyak 500 ml;
3. susu di dalam teko dimasukkan ke dalam plastik PE, kemudian diikat dengan rapat dan dimasukkan ke box sterofom yang telah tersedia es batu sebagai pendingin di dalamnya;
4. sampel susu diambil pada hari ke-0 (sebelum perlakuan), ke-15, dan ke-30.

D.4 Pengujian nilai pH susu sapi

Proses pengujian nilai pH ialah:

1. susu sapi diperah dan ditampung ke dalam ember stainless;
2. susu di ember diambil menggunakan teko ukur sebanyak 500 ml;
3. susu dituang ± 10 ml ke gelas plastik transparan ukuran 120 ml;
4. pH meter dinyalakan;
5. pH meter dicelupkan ke dalam gelas pelastik transparan tersebut;
6. angka pada pH meter diamati hingga berhenti;
7. nilai pH yang diperoleh pH meter dicatat.

D.5 Pengujian *total plate count*

Total Plate Count (TPC) dimaksudkan untuk menunjukkan jumlah mikroba yang terdapat dalam suatu produk dengan cara menghitung koloni bakteri yang

ditumbuhkan pada media agar. Prosedur pengujian *total plate count* menurut SNI (2008) ialah sebagai berikut:

D.5.1 Penyiapan sampel

1. mengukur susu sebanyak 25 ml secara aseptik kemudian masukkan dalam wadah steril.
2. menambahkan 225 ml larutan BPW 0,1 % ke dalam kantong steril yang berisi sampel, homogenkan dengan *stomacher* selama 1 menit sampai dengan 2 menit (kecuali untuk sampel susu cair). Ini merupakan larutan dengan pengenceran 10^{-1} .

D.5.2 Cara uji

1. memindahkan 1 ml suspensi pengenceran 10^{-1} tersebut dengan pipet steril ke dalam larutan 9 ml BPW untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} ;
2. membuat pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} dan seterusnya dengan cara yang sama seperti pada butir 1) sesuai kebutuhan;
3. selanjutnya memasukkan sebanyak 1 ml suspensi dari setiap pengenceran ke dalam cawan petri secara duplo;
4. menambahkan 15 ml sampai dengan 20 ml PCA yang sudah didinginkan hingga temperatur $45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ pada masing-masing cawan yang sudah berisi suspensi. Supaya larutan contoh dan media PCA tercampur seluruhnya, melakukan pemutaran cawan ke depan dan ke belakang atau membentuk angka delapan dan mendinginkan sampai menjadi padat;

5. menginkubasi pada temperatur 34--36°C selama 24--48 jam dengan meletakkan cawan pada posisi terbalik;
6. khusus untuk produk susu, menginkubasi pada temperatur 32°C ± 1°C selama 24--48 jam dengan meletakkan cawan pada posisi terbalik.

D.5.3 Penghitungan jumlah koloni

Menghitung jumlah koloni pada setiap seri pengenceran kecuali cawan petri yang berisi koloni menyebar (*spreader colonies*). Memilih cawan yang mempunyai jumlah koloni 25--250.

D.5.4 Interpretasi hasil

D.5.4.1 Cawan dengan jumlah koloni kurang dari 25

Apabila cawan duplo dari pengenceran terendah menghasilkan koloni kurang dari 25, maka dihitung jumlah yang ada pada cawan dari setiap pengenceran. Kemudian rerata jumlah koloni per cawan dikalikan dengan faktor pengencerannya untuk menentukan nilai TPC. Tandai nilai TPC dengan tanda bintang untuk menandai bahwa penghitungannya diluar 25--250 koloni per cawan.

D.5.4.2 Cawan dengan jumlah koloni lebih dari 250

Apabila jumlah koloni per cawan lebih dari 250, maka dihitung koloni-koloni pada cawan untuk memberikan gambaran penyebaran koloni secara representatif. Tandai penghitungan TPC dengan tanda bintang untuk menandai bahwa penghitungannya diluar 25--250 koloni per cawan.

D.5.4.3 Spreaders

Koloni yang menyebar (*spreaders*) biasanya dibagi dalam 3 bentuk:

1. rantai koloni tidak terpisah secara jelas disebabkan oleh disintegrasi rumpun bakteri.
2. terbentuknya lapisan air antara agar dan dasar cawan.
3. terbentuknya lapisan air pada sisi atau permukaan agar.

Apabila cawan yang disiapkan untuk contoh lebih banyak ditumbuhi oleh *spreader* seperti (a), dan total area yang melebihi 25% dan 50% pertumbuhannya dilaporkan sebagai cawan *spreader*. Rerata jumlah koloni dari setiap pengenceran, kemudian laporkan jumlahnya sebagai TPC. Selain 3 (tiga) bentuk *spreader*, dapat dihitung sebagai satu pertumbuhan koloni. Untuk tipe a) apabila hanya terdapat satu rantai, hitunglah sebagai koloni tunggal. Apabila ada satu atau lebih rantai yang terlihat dari sumber lain, dihitung tiap sumber itu sebagai satu koloni, termasuk untuk tipe b) dan c) juga dihitung sebagai koloni. Gabungkan perhitungan koloni dan perhitungan *spreader* untuk menghitung TPC.

D.5.4.4 Cawan tanpa koloni

Apabila cawan petri dari semua pengenceran tidak menghasilkan koloni, laporkan TPC sebagai kurang dari 1 kali pengenceran terendah yang digunakan. Tandai TPC dengan tanda bintang bahwa penghitungannya diluar 25--250 koloni.

D.5.4.5 Cawan duplo, cawan yang satu dengan 25--250 koloni dan cawan yang lain lebih dari 250 koloni

Apabila cawan yang satu menghasilkan koloni antara 25--250 dan yang lain lebih dari 250 koloni, hitung kedua cawan dalam penghitungan TPC.

D.5.4.6 Cawan duplo, satu cawan dari setiap pengenceran dengan 25--250 Koloni.

Apabila 1 cawan dari setiap pengenceran menghasilkan 25--250 koloni, dan cawan lain kurang dari 25 koloni atau menghasilkan lebih dari 250 koloni, maka hitung keempat dalam penghitungan TPC.

D.5.4.7 Cawan duplo, dua cawan dari satu pengenceran dengan 25--250 koloni, hanya 1 cawan yang lebih dari 25--250 koloni dan cawan yang lain 25--250 Koloni.

Apabila kedua cawan dari satu pengenceran menghasilkan 25--250 koloni, hitung keempat cawan termasuk cawan yang kurang dari 25 atau yang lebih dari 250 koloni dalam penghitungan TPC.

D.5.5 Pelaporan hasil

1. membulatkan angka menjadi 2 angka yang sesuai, bila angka ketiga 6 atau di atasnya, maka angka ketiga menjadi 0 (nol) dan angka kedua naik 1 angka, misalnya 456 menjadi 460 ($4,6 \times 10^2$);
2. apabila angka ketiga 4 atau dibawahnya, maka angka ketiga menjadi 0 (nol) dan angka kedua tetap, misalnya 454 menjadi 450 ($4,5 \times 10^2$);

3. apabila angka ketiga 5, maka angka tersebut dapat dibulatkan menjadi 0 (nol) dan angka kedua adalah angka genap, misalnya 445 menjadi 440 ($4,4 \times 10^2$);
4. apabila angka ketiganya 5, maka angka tersebut dapat dibulatkan menjadi 0 (nol) dan angka kedua naik 1 angka, misalnya 455 menjadi 460 ($4,6 \times 10^2$).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan:

1. penggunaan dekokta daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) tidak menyebabkan perbedaan nyata ($P > 0,05$) terhadap *total plate count* dan pH susu;
2. penggunaan dekokta daun pandan wangi 30--50% mampu menggantikan *povidone iodine* 5% sebagai bahan *dipping* puting.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menambah lama waktu penelitian, sehingga didapatkan titik puncak penurunan *total plate count*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M. 1984. Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Aini, R., dan A. Mardiyarningsih. 2016. Pandan leaves extract (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) as a food preservative. JKKI 7 (4) : 166--173
- Aisyah, 2015. Daya Hambat Ekstrak Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin. Makasar
- Ariana, Diah. 2017. Uji antibakteri perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap *Shigella dysenteriae*. The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist 2 (1) : 67--72
- Arisandi dan Andriani. 2008. Khasiat Berbagai Tanaman untuk Pengobatan. Eksa Media. Jakarta
- Buckle, K.A., R.A. Edwards., G.H. Fleet., and M. Wotton. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Bylund, Gosta. 1995. Dairy Processing Handbook. LP Grafiska AB. Swedia
- Dalimartha, S. 2009. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid 1. Trubus Agriwidya. Jakarta
- Departemen Kesehatan RI. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat. Departemen Kesehatan RI, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. Jakarta
- Effendi, M.H., S. Hartini., dan A.M. Lusiastuti. 2009. Peningkatan kualitas yoghurt dari susu kambing dengan penambahan bubuk susu skim dan pengaturan suhu peraman. J. Penelit. Med. Eksakta 8 (3) : 185--192
- Erlina, S., dan A. Zuraida. 2008. Derajat keasaman dan angka reduktase susu sapi pasteurisasi dengan lama penyimpanan yang berbeda. Ziraa'ah 23 (3) : 191--192

- Julianto, P.S., dan D.W. Harjanti. 2017. Pengaruh *dipping* menggunakan ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) terhadap total bakteri dan jamur susu sapi perah mastitis subklinis. *Agromedia* 35 (1) : 7--13
- Kadir, A., Irmawati., dan H. Stevani. 2016. Uji daya hambat perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Media Farmasi* 7 (2) : 141--145
- Kurniawan, I., Sarwiyono., dan P. Surjowardojo. 2013. Pengaruh *teat dipping* menggunakan dekok daun kersen (*Muntingia calabura l.*) terhadap tingkat kejadian mastitis. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 23 (3) : 27--31
- Lund, M.B., C.B.T. Parker., and G.W. Gould. 2000. *The Microbiological Safety and Quality of Food*. Gaithersburg. Maryland
- Mahardika, O., Sudjatmogo., dan T.H. Suprayogi. 2012. Tampilan total bakteri dan pH pada susu kambing perah akibat *dipping* desinfektan yang berbeda. *J. Anim. Agric* 1 (1) : 819--828
- Makin, M. 2011. *Tata Laksana Peternakan Sapi Perah*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Mardalena, M.L. 2009. Efektivitas Ekstrak Daun Nimba sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Margaretta, S., S.D. Handayani., N. Indraswati., dan H. Hindarso. (2011). Ekstraksi senyawa *phenolic Pandanus amaryllifolius* Roxb sebagai antioksidan alami. *J. Widya Teknik* 10 (1) : 21--30
- Masniari dan Poeloengan. 2006. Aktivitas Air Perasan Minyak Atsiri dan Ekstrak Etanol Daun Sirih terhadap Bakteri yang Diisolasi dari Sapi Mastitis Subklinis. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner Jakarta. Jakarta
- Miskiyah. 2011. Study of Indonesian national standart for liquid milk in Indonesia. *J Standarisasi* 13 (1) : 1--7
- Muchtadi, T.R., dan Sugiyono. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Muniroh, L.A. 2010. Pengaruh Lama Waktu *Dipping* Puting Sapi Laktasi terhadap Total Bakteri dan pH Susu. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro. Semarang

- Noor, M.S., dan Poeloengan. 2007. Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Bungur (*Largerstoremia speciosa Pers*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *in vitro*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Jakarta
- Poelongan, M. 2009. Pengaruh minyak atsiri serai (*Andropogon citratus*) terhadap bakteri yang diisolasi dari sapi mastitis subklinis. Jurnal Penelitian Peternakan 9 (6) : 715--719
- Pratiwi, S.T. 2008. Mikrobiologi Farmasi. Erlangga. Jakarta
- Prihadi. 1996. Tata Laksana dan Produksi Sapi Perah. Fakultas Peternakan Universitas Wangsa Manggala. Yogyakarta
- _____. 1997. Dasar Ilmu Ternak Perah. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Putri, P., Sudjatmogo., dan T.H. Suprayogi. 2015. Pengaruh lama waktu *dipping* dengan menggunakan larutan kaporit terhadap tampilan total bakteri dan derajat keasaman susu sapi perah. J. Anim. Agric. 4 (1) : 132--136
- Rahayu, S.E., dan S. Handayani. 2008. Keanekaragaman morfologi dan anatomi *Pandanus* di Jawa Barat. J. Vis Vitalis 1 (20) : 29--44
- Rahayu,S. 2015. Deteksi *Staphylococcus agalactiae* Penyebab Mastitis Subklinis pada Sapi Perah di Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang. Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin. Makassar
- Rofi'i, F. 2009. Hubungan antara Jumlah Total Bakteri dan Angka Katalase terhadap Daya Tahan Susu. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Santoso, L., M.G.I. Rukmi., dan O. Lestari. 2012. Jumlah total bakteri dan *Coliform* dalam air susu sapi segar pada pedagang pengecer di Kota Semarang. J. Kes Masy. 1 (2) : 402--412
- Sasongko, D.A., T.H. Suprayogi., dan S.M. Sayuthi. 2012. Pengaruh berbagai konsentrasi larutan kaporit (caho1) untuk *dipping* puting susu kambing perah terhadap total bakteri dan pH susu. J. Anim. Agric. 1 (2) : 93--99
- Siregar, S. 1995. Teknik Pemeliharaan dan Analisis Usaha Sapi Perah. Penebar Swadaya. Jakarta
- _____. 2003. Sapi Perah, Jenis, Teknis Pemeliharaan, dan Analisis Usaha. Penebar Swadaya. Jakarta

- Standar Nasional Indonesia. 2008. SNI 2897. Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur, dan Susu, serta Hasil Olahannya. Badan Standardisasi Nasional
- _____. 2011. SNI 3141.1. Susu Segar – Bagian 1 : Sapi. Badan Standardisasi Nasional
- Subronto dan Tjahajati. 2004. Ilmu Penyakit Ternak II. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Sudarwanto, M., H. Latif., dan M. Noordin. 2006. The Relationship of The Somatic Cell Counting to Sub-clinical Mastitis and to Improve Milk Quality. In Proceedings of The 1st International AAVS Scientific Conference. Faculty of Veterinary Medicine. Bogor Agricultural University. Bogor
- Sudono, A., F. Rosdiana., dan S. Budi. 2003. Beternak Sapi Perah. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Suhendar G.E., P. Sambodho., dan D.W. Harjanti. 2017. Pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) sebagai bahan *dipping* puting terhadap jumlah *Coliform* dan pH susu. Jurnal Sain Peternakan Indonesia 12 (3) : 265--276
- Suwito, W. 2010. Bakteri yang sering mencemari susu, deteksi, patogenesis, epidemiologi, dan cara pengendaliannya. Jurnal Litbang Pertanian 3 (29) : 96--100
- Swadayana, A., P. Sambodho., dan C. Budiarti. 2012. Total bakteri dan pH susu akibat lama waktu *dipping* puting kambing Peranakan Etawa laktasi. J. Anim. Agric. 1 (1) : 12--21
- Van Steenis C.G.G.J. 2008. Flora. Cetakan ke-7. PT Pradnya Paramita. Jakarta
- Volk., dan Wheeler. 1993. Dasar-dasar Mikrobiologi. Erlangga. Jakarta
- Yani, A., dan B.P. Purwanto. 2006. Pengaruh iklim mikro terhadap respon fisiologis sapi Peranakan Friesien Holstein dan modifikasi lingkungan untuk meningkatkan produktivitasnya. J. Media Peternakan 29 (1) : 35--46
- Yusuf, A. 2011. Tingkat Kontaminasi *Escherichia coli* pada Susu Segar di Kawasan Gunung Perak, Kabupaten Sinjai. Skripsi. Program Studi Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Makassar