

WARFANI

by Andy Nuriyanto

Submission date: 27-Jan-2021 10:48AM (UTC+0700)

Submission ID: 1495085175

File name: SKRIPSI_revisi_tanggal_26_januari_2021.docx (517.93K)

Word count: 8150

Character count: 49272

DESKRIPTIF KANDUNGAN BAKTERI *Escherichia coli*
PADABEBERAPA KEMASAN SUSU KEDELAI DI DUKUH KUPANG
BARAT SURABAYA PADA BULAN OKTOBER TAHUN 2019

9
SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran



Oleh:

Warfa'nidini

NPM:15700073

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA

2020

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN

SKRIPSI

**DESKRIPTIF KANDUNGAN BAKTERI *Escherichia coli*
PADABEBERAPA KEMASAN SUSU KEDELAI DI DUKUH KUPANG
BARAT SURABAYA PADA BULAN OKTOBER TAHUN 2019**

6
Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran

Oleh:

Warfa'nidini

NPM: 15700073

Menyetujui untuk diuji

Pada tanggal:

Penguji I,



Sri Hendromartono, dr., MS.

NIK: 10530-ET

Penguji II,



Erny, dr., SpA (K).

NIK: 11545-ET

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**DESKRIPTIF KANDUNGAN BAKTERI *Escherichia coli* PADABEBERAPA
KEMASAN SUSU KEDELAI DI DUKUH KUPANG BARAT SURABAYA PADA
BULAN OKTOBER TAHUN 2019**

Oleh:

Warfa'nidini

NPM:15700073

46

Telah diuji pada

Hari :

Tanggal:

dan dinyatakan lulus oleh:

Penguji I,

Penguji II,

Sri Hendromartono, dr., MS.

NIK: 10530-ET

Erny, dr., SpA (K).

6
NIK: 11545-ET

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah kepada Allah SWT yang telah memberikan berbagai kemudahan kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi dengan judul “Deskriptif Kandungan Bakteri *Escherichia Coli* Pada Beberapa Kemasan Susu Kedelai Di Dukuh Kupang Barat Surabaya Pada Bulan Oktober Tahun 2019”.

⁷ Penulis terdorong untuk meneliti topik ini oleh karena susu kedelai yang dijual mempunyai peluang tinggi terkontaminasi bakteri yang dapat menimbulkan penyakit bagi konsumennya. ³⁴ Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak adanya bakteri *Escherichia Coli* pada beberapa kemasan susu kedelai di daerah Dukuh Kupang Barat.

⁹ Skripsi ini berhasil penulis selesaikan karena dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu ¹⁴ pada kesempatan ini penulis sampaikan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah SWT dengan segala rahmat dan serta karunia-Nya yang memberikan kekuatan bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. ⁹ Prof. Soedarto, dr., PhD., DTMH., Sp.Par.k, dekan Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memberi kesempatan kepada penulis menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Sri Hendromartono, dr., MS. sebagai pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dorongan dalam menyelesaikan skripsi ini.

4. Penguji, Erny, dr., SpA (K). sebagai penguji proposal maupun skripsi.
5. Segenap Tim Pelaksana Tugas Akhir dan sekretariat Tugas Akhir Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memfasilitasi proses penyelesaian skripsi.
6. Suyadi, Ma'nawiyah, Ira Indriani, Andy Nuriyanto, Warzuknidini, Aishwarya Sakhia Nuriyanto, Isvaranvi Shakila Nuriyanto, sebagai keluarga yang selalu memberikan doa, serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Ahmad Andra Syahly Prima, Reni meilinda, Nur Siti Khadijah, Sri Yuli Astuty, sebagai sahabat yang selalu memberikan dukungan dari jarak jauh dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Qurrotul Aini, Putries Bella Faradina, Oktaviani Fajrin Arindi, sahabat yang selalu ada dalam suka dan duka untuk mendengarkan keluh kesah dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Kadek Geko Andika, I Putu Bagas Ananda, Luh Putu Dewinda Mandasari, Nabilaturrahma, Ainun Fajariah, Siti Rukaiyah, Nurul Hidayah Kusuma, Arum Puspita Sari, Annisa Nurisyauqi, sebagai teman yang selalu ada ketika susah, senang mulai dari kelompok SGD dan FGD dari semester 1, memberikan dukungan dan pencerahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Tabah Ayu Rahmitaningrum, Nur Fitri, Mira Mei Sudarwati, Titan Dhea Anggraini, Amanda Firmandani yang selalu memberikan informasi dari yang tidak penting sampai yang penting dalam menyelesaikan Skripsi ini.

11. ⁹ Semua pihak yang tidak mungkin disebut satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan segala Skripsi ⁹ ini bermanfaat bagi berbagai pihak yang terkait.

Surabaya, 4 November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--------------------------------------|----------------|
| Lembar Persetujuan..... | ii |
| Lembar Pengesahan | iii |
| Kata Pengantar | iv |
| Daftar Isi | vii |
| Daftar Tabel | x |
| Daftar Singkatan | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Tujuan Penelitian | 4 |
| 1. Tujuan Umum | 4 |
| 2. Tujuan Khusus | 4 |
| D. Manfaat Penelitian | 4 |
| 1. Manfaat bagi masyarakat | 4 |
| 2. Manfaat bagi pemerintah | 5 |
| 3. Manfaat bagi peneliti | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| A. Keamanan Pangan | 6 |

| | |
|---|-----------|
| B. Higiene dan Sanitasi | 7 |
| C. Susu Kedelai | 9 |
| D. Bakteri <i>Escherichia Coli</i> | 11 |
| BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN | 16 |
| A. Kerangka Konsep | 16 |
| BAB IV METODE PENELITIAN..... | 18 |
| A. Desain Penelitian | 18 |
| B. Subyek Penelitian | 18 |
| 1. Populasi | 18 |
| 2. Sampel..... | 18 |
| C. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 19 |
| 1. Tempat | 19 |
| 2. Waktu | 19 |
| D. Identifikasi Variabel | 19 |
| E. Definisi Oprasional | 20 |
| F. Metode Pengumpulan Data | 22 |
| G. Cara Kerja Penelitian | 22 |
| H. Pengolahan Data dan Analisis Data..... | 39 |
| BAB V HASIL PENELITIAN..... | 40 |
| A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian..... | 40 |
| B. Hasil Penelitian..... | 40 |
| BAB VI PEMBAHASAN..... | 44 |
| BAB VII PENUTUP..... | 47 |

| | |
|----------------------|----|
| A. Kesimpulan | 47 |
| B. Saran | 47 |
| DAFTAR PUSTAKA | 49 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1. ⁶⁴ Komposisi Susu Kedelai dan Susu Sapi | 9 |
| Tabel 2. Standar Kualitas Susu Kedelai | 10 |
| ⁷² Tabel 3. Jadwal Penelitian | 19 |
| Tabel 4. Definisi Operasional | 20 |
| Tabel 5. Seri Tiga Tabung..... | 23 |
| ³ Tabel 6. Hasil Uji Penduga | 31 |
| Tabel 7. Hasil Uji Penguat | 32 |
| Tabel 8. Hasil Uji Pelengkap | 33 |

DAFTAR SINGKATAN

| | |
|-----------------|--|
| °C | : Derajat Celcius |
| BPOM | : Badan Pengawas Obat dan Makanan |
| CO ₂ | : Karbon Dioksida |
| E. Coli | : <i>Escherichia coli</i> |
| EHEC | : <i>Escherichia coli</i> Enterohemoragik |
| EAEC | : <i>Escherichia coli</i> Enteroagregasif |
| EIEC | : <i>Escherichia coli</i> Enteroinvasif |
| EPEC | : <i>Escherichia coli</i> Enteropatogenik |
| ETEC | : <i>Escherichia coli</i> Enterotoksigenik |
| EMBA | : Eosin MethyleneBlue Agar |
| H ₂ | : Hidrogen |
| IgM | : Immunoglobulin M |
| kg | : kilogram |
| LB | : LactoseBroth |
| MPN | : MostProbableNumber |
| mm | : Mikrometer |
| ml | : mililiter |
| mg | : miligram |
| PCA | : PlateCount Agar |
| SNI | : Standar Nasional Indonesia |

SPC : Standard PlateCount

TPC : Total PlateCount

UU : Undang-undang

WHO : World HealthOrganizatio

⁷³ BABI

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

⁵ Susu kedelai merupakan minuman dari ekstrak kacang kedelai yang dibuat dengan cara menghaluskan kacang kedelai terlebih dahulu kemudian ditambahkan sedikit air dengan memakai perbandingan tertentu, sehingga menghasilkan cairan berwarna putih menyerupai susu dengan aroma yang cukup khas. Susu kedelai telah lama diketahui dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat terutama di negara Asia, seperti Cina, Jepang, Korea, Thailand, Singapura, karena susu kedelai telah diketahui memiliki kandungan yang kaya akan proteinnya (Jiang, et.al., 2013).

² Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2012 mengenai pangan mengatakan bahwa keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari cemaran biologis, bahan kimia, dan benda lain yang dapat merugikan, mengganggu serta membayakan kesehatan manusia dan tidak bertentangan dengan keyakinan, agama, dan budaya masyarakat Indonesia itu sendiri sehingga aman untuk dikonsumsi (PERPES, 2012).

²⁷ Makanan dan minuman yang tidak diolah secara *hygiene* dan saniter dapat mengakibatkan adanya bahan-bahan berbahaya berada didalam makanan dan minuman sehingga dapat menimbulkan masalah Kesehatan pada konsumen yang mengkonsumsinya. Makanan dan minuman yang dapat menimbulkan penyakit dapat disebabkan oleh 2 (dua) hal, yaitu mengandung bahan beracun

seperti contoh logam berat dan bahan kimia yang beracun terkena kontaminasi dari mikroorganisme patogen dalam jumlah yang banyak untuk menimbulkan penyakit contohnya *Salmonellathyposa*, *Shigelladysentri*, virus hepatitis, *Escherichia coli*, dan sebagainya) (Isnawati, 2012).

Escherichia coli adalah spesies utama dari bakteri gram negatif yang umumnya bakteri ini flora normal terdapat dalam sistem pencernaan baik manusia maupun hewan. Adanya bakteri ini di luar dari tubuh manusia akan menjadi indikator sanitasi makanan dan minuman apakah pada saat pembuatannya tercemar oleh kotoran manusia atau tidak. Bakteri *Escherichia coli* dalam air minum atau makanan memiliki kolerasi tinggi dengan ditemukannya bibit penyakit (patogen) pada pangan. Persyaratan mikrobiologi, adanya *Escherichia coli* dalam minuman dan makanan akan menjadi indikator tercemarnya pangan tersebut akibat adanya kontaminasi dari kotoran manusia. Bahan makanan yang mengandung positif bakteri *Escherichia coli* akan memberikan gambaran praktik sanitasi yang tidak baik. Hal ini dikarenakan mudahnya bakteri *Escherichia coli* berpindah tempat melalui kontaminasi dari tangan ke mulut atau dengan pemindahan pasif lewat air minuman, makanan, susu atau produk lainnya (Rimadani, 2013).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Manto dan Hilal (2016) tentang susu kedelai yang banyak dijual di pasar Kliwon Karang Lewas didapatkan hasil bahwa sebanyak 8 (delapan) sampel yang telah diperiksa di laboratorium, terdapat 4 (empat) sampel yang positif terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli* atau tidak memenuhi syarat untuk dijual belikan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Murtiningtyas (2016) pada minuman susu kedelai bermerek dengan kemasan ditemukan 100% sampel susu kedelai pemeriksaan tidak mengandung bakteri *Escherichia coli*, namun pada minuman susu kedelai tanpa merek yang 100% sampel mengandung banyak bakteri *Escherichia coli*.

Di Kota Surabaya, khususnya di Dukuh Kupang Barat belum terdapat laporan yang telah melakukan penelitian mikrobiologis susu kedelai. Pada umumnya susu kedelai dapat ditemukan pada penjual yang berada pinggir jalan baik di warung ataupun disupermarket. Seperti makanan dan minuman olahan lainnya, susu kedelai juga harus melewati uji keamanan pangan dan kualitas dari produsen yang mengolah jika akan didistribusikan dan dikonsumsi secara banyak sebagai suatu produk usahalainnya. Ternyata tidak semua produsen pengolah susu kedelai tersebut melewati uji keamanan dan kualitas tersebut. Sehingga tidak dapat dikatakan bahwa semua susu kedelai yang beredar di Dukuh Kupang Barat ini sudah layak untuk konsumsi atau belum.

Beranjak dari latar belakang masalah diatas, perlu dilakukan penelitian mengenai bakteriologis berkaitan dengan jumlah dan jenis koloni mikro bakteri khususnya pada bakteri *Escherichia coli* yang terdapat dalam beberapa kemasan minuman susu kedelai yang dijual di daerah Dukuh Kupang Barat.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut maka didapat rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut: Apakah terdapat kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada susu kedelai yang dijual di daerah Dukuh Kupang Barat?

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Mengetahui ada atau tidaknya keberadaan *Escherichia coli* pada susu kedelai yang dijual di daerah Dukuh Kupang Barat.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi ada atau tidaknya bakteri *Escherichia coli* pada susu kedelai kemasan botol yang dijual di daerah Dukuh Kupang Barat.
- b. Mengidentifikasi ada atau tidaknya bakteri *Escherichia coli* pada susu kedelai kemasan dus yang dijual di daerah Dukuh Kupang Barat.
- c. Mengidentifikasi ada atau tidaknya bakteri *Escherichia coli* pada susu kedelai kemasan kaleng yang dijual di daerah Dukuh Kupang Barat.
- d. Mengidentifikasi ada atau tidaknya bakteri *Escherichia coli* pada susu kedelai kemasan plastik yang dijual di daerah Dukuh Kupang Barat.
- e. Membandingkan kandungan *Escherichia coli* pada empat kemasan susu kedelai diatas.

D. Manfaat Hasil Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya

pengetahuan apakah susu kedelai yang dikonsumsi selama ini terkontaminasi bakteri.

2. Bagi Pemerintah

Manfaat ⁷¹ dari hasil penelitian ini ialah dapat menjadi masukan untuk mengetahui pencemaran bakteri yang terdapat pada minuman susu kedelai sehingga dapat lebih tegas memberikan peraturan.

3. Bagi Peneliti

Manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana untuk menambah ⁵ pengetahuan, wawasan serta pengalaman sehingga dapat menambah ⁷⁰ ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama melakukan penelitian.

BAB II**TINJAUAN PUSTAKA****A. Keamanan Pangan**

Pada peraturan Undang-Undang Nomor 7/1996 mengenai permasalahan pangan, bahwa keamanan pangan merupakan suatu kondisi dan upaya dalam mencegah terkontaminasinya pangan dari biologis, bahan kimia atau benda lain yang dapat merugikan serta membahayakan (Sucipto. 2013).

Pengolahan produksi makanan perlu disajikan dalam bentuk yang aman, maka perlunya menjaga makanan tersebut jauh dari benda lain yang dapat membahayakan kesehatan tubuh manusia, seperti misalnya bebas dari kontaminasi biologis, kimia ataupun benda lainnya, baik itu yang disengaja ataupun yang tidak sengaja untuk ditambahkan. Hal inilah yang menjadi kewajiban bagi setiap orang yang akan memproduksi sebuah makanan dan minuman sehingga produk yang dihasilkan tersebut aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Produk pangan yang tidak aman untuk dikonsumsi dapat menimbulkan suatu penyakit yang disebut dengan *foodborne disease*, yaitu suatu penyakit yang timbul karena mengkonsumsi makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh bahan atau senyawa beracun serta mikroorganisme patogen. (Safitri. 2019).

Keamanan produk makanan dan minuman selama ini masih cenderung terabaikan oleh masyarakat, hal ini terjadi karena konsumen hanya menginginkan suatu pangan tidak mengandung bahan beracun. Padahal jika ingin memastikan makanan dan minuman tersebut aman untuk dikonsumsi harus

dilihat terlebih dahulu bagaimana proses produksinya, wadah penyajiannya, serta waktu penyajiannya sehingga pangan tersebut jauh dari timbulnya suatu penyakit yang dapat digolongkan kedalam dua kelompok utama, yaitu infeksi dan intoksikasi. Infeksi itu sendiri terjadi jika setelah masyarakat tersebut sudah mengkonsumsi makanan atau minuman yang mengandung suatu bakteri patogen, maka akan timbul suatu penyakit. Sedangkan intoksikasi merupakan keracunan makanan yang timbul setelah konsumen tersebut mengkonsumsi pangan yang mengandung bahan senyawa beracun. Senyawa beracun inilah yang mungkin terdapat secara ilmiah dalam suatu produksi pangan atau bisa jadi mikroba yang terdapat dalam makanan dan minuman (Baliwati, et.al., 2010).

Produksi makanan dan minuman yang dapat menyebabkan suatu infeksi serta keracunan adalah produk yang memiliki tingkat keasaman yang rendah seperti contoh telur, daging, serta makanan dan minuman olahannya. Biasanya, penyakit yang dapat ditimbulkan terkait dengan gangguan pencernaan bagian bawah (*Gastroenteritis*) akan memiliki gejala diare, demam, sakit kepala, sakit perut, mual serta muntah (Baliwati, et.al., 2010).

Terkait masalah keamanan makanan dan minuman telah diatur didalam peraturan perundang-undang No 12 Tentang Pangan yang baru Tahun 2012, Undang- Undang Kesehatan No 23/1992, Undang-Undang nomor 7 Tentang pangan dan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 942/MENKES/SK/VII/2003// bagaimana pedoman *higiene* dan saniter oleh penjual makanan dan minuman serta peraturan tentang keamanan pangan juga diatur dalam Peraturan Pemerintah No.28 tahun 2004 (Darmastuti. 2018).

B. *Higiene dan Sanitasi*

Higiene merupakan suatu usaha untuk mencegah penyakit yang berdasarkan aktivitasnya pada usaha-usaha kebersihan/kesehatan serta keutuhan dari makanan dan minuman itu sendiri (*whole some nessof food*). Sedangkan pengertian dari Sanitasi adalah suatu usaha untuk mencegah penyakit yang berkaitan dengan kegiatannya kesehatan lingkungan tempat dimanan makanan dan minuman itu diproduksi (*food environment*) (Suyono, 2010).

higiene makanan memiliki lima prinsip (*five principle soffood hygiene*) yaitu:

1. Pengotoran makanan (*food contamination*)
2. Keracunan makanan (*foodinfection dan foodintoxication*)
3. Pembusukan makanan (*fooddecomposition*)
4. Pemalsuan makanan (*foodadulteration*)
5. Pengawetan makanan (*foodpreservation*)

Sedangkan sanitasi itu sendiri juga memiliki enam prinsip (*six principles of food sanitation*) yaitu:

1. Kebersihan alat-alat makanan (*food clean linesffoodutensils/equipment*)
2. Cara penyimpanan makanan (*food storage*)
3. Cara pengolahan makanan (*food production*) terdiri dari :
 - a. Kebersihan dapur (*kitchen sanitation*)
 - b. Kebersihan pengolahan (*method of food processing*)
 - c. Kesehatan individu penjamah makanan (*food handler's individual health*)
4. Cara penyimpanan dingin (*food refrigeration*)

5. Cara pengangkutan makanan (*food transportation*)

6. Cara penyajian makanan (*food serving*)

Higiene dan sanitasi sangat penting untuk menentukan kualitas makanan dan minuman jauh dari *Escherichia coli*. *Escherichia coli* telah menjadi suatu indikator terjadinya kontaminasi makanan dan minuman yang dapat menyebabkan suatu penyakit akibat dari mengkonsumsi produk tersebut (*food borne diseases*). Bakteri-bakteri inilah yang menjadi suatu indikator sanitasi makanan karena pada umumnya bakteri ini lazim ditemukan dan hidup sebagai flora normal pada usus manusia. Namun Bakteri *Escherichia coli* juga dapat menimbulkan suatu masalah kesehatan seperti diare apabila bakteri tersebut masuk ke saluran pencernaan, baik kontaminasinya melalui makanan ataupun minuman. Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 1098/Menkes/SK/VII/2003 bakteri *Escherichia coli* yang terkontaminasi pada makanan harus 0/gram sampel makanan dan pada minuman angka kuman *Escherichia coli* harus 0/100 ml sampel minuman.

C. Susu Kedelai

Kacang kedelai adalah salah satu komoditas pertanian yang mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi, dikarenakan kacang kedelai mempunyai kandungan protein lebih besar dibandingkan dengan beras, jagung, tepung singkong dan yang lain-lain. Kacang kedelai juga mempunyai sifat mudah rusak dan membusuk, sehingga kualitas dan mutu mudah menurun. Kondisi ini yang membuat produsen kacang kedelai untuk menghasilkan produk yang

menggunakan bahan baku kedelai, salah satunya adalah susu kedelai (Nuning, 2011).

Susu kedelai memiliki bahan dasar dari kedelai (*Glycinemax*) sebagai bahan pangan fungsional yang memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi, dan juga memiliki kandungan protein yang tinggi. Selain kandungan protein yang cukup tinggi, kedelai memiliki kandungan serat, vitamin dan mineral (Khamidah, et.al., 2012).

Isoflavon merupakan salah satu kandungan susu kedelai yang memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan. Isoflavon salah satu jenis flavonoid, yaitu senyawa yang terdiri dari C₆-C₃-C₆ yang hamper mirip dengan hormon esterogen. Oleh karena itu, isoflavon sering juga disebut sebagai fitoesterogen. Fitoesterogen merupakan salah satu kategori zat kimia dalam makanan yang disebut fitokimia, yaitu suatu komponen dari tumbuhan (tumbuhan, buah dan kacang-kacangan) yang bukan termasuk zat gizi akan tetapi mengandung komponen biologi yang aktif dan berpengaruh bagi kesehatan (Bolla, 2015).

Susu kedelai memiliki komposisi gizi yang hampir sama dengan susu sapi. Oleh sebab itu, susu kedelai sering digunakan sebagai pengganti susu sapi.

Tabel 1. Komposisi Susu Kedelai dan Susu Sapi

| Komponen | Susu Kedelai | Susu Sapi |
|-----------------|--------------|-----------|
| Air (%) | 88,60 | 88,60 |
| Kalori (Kkal) | 52,99 | 58,00 |
| Protein (%) | 4,40 | 2,90 |
| Lemak (%) | 2,50 | 0,30 |
| Karbohidrat (%) | 3,80 | 4,50 |
| Kasium (mg) | 15 | 100 |

| | | |
|----------------------------|-------|----------|
| Fospor (mg) | 49 | 90 |
| Natrium (mg) | 2 | 16 |
| Besi (mg) | 1,2 | 0,1 |
| Vitamin A (%) | 0,02 | 0,20 |
| Vitamin B1 (%) | 0,04 | 0,04 |
| Vitamin B2 (%) | 0,02 | 0,15 |
| Asam Lemak Jenuh (%) | 40-48 | 60-70 |
| Asam Lemak Tidak Jenuh (%) | 52-60 | 30-40 |
| Kolesterol (%) | 0 | 9,24-9,9 |
| Abu (gram) | 0,5 | 0,7 |

Berikut ini merupakan standar spesifikasi kualitas susu kedelai menurut

Standar Nasional.

Tabel 2. Standar Kualitas Susu Kedelai

| No. Kat pangan | Kategori Pangan | Jenis cemaran Mikroba | Batas Maksimum |
|----------------|---|---|---|
| 01.0 | Produk-produk susu dan analognya, kecuali yang termasuk kategori 02.0 | | |
| 01.1 | Susu dan minuman berbasis susu | | |
| | Susu segar (susu yang bukan dipasteurisasi) untuk diproses lebih lanjut (susu sapi, kuda, kambing, dan ternak lain) | ALT (30 °C, 72 jam) Koliform APM Escherichia coli Salmonellasp Staphylococcus aureus | 1 x 10 ⁶ koloni/ml 2 x 10 ⁴ koloni/ml < 3/ml negatif / 25ml 1 x 10 ² koloni/ml |
| | Susu segar (susu yang tidak dipasteurisasi) untuk konsumsi langsung (susu sapi, kuda, kambing, kerbau) | ALT (30 °C, 72 jam) Koliform APM Escherichia coli Salmonellasp. Staphylococcus aureus Listeria monocytogenes Campylobactersp. | 5 x 10 ⁴ koloni/ml 2 x 10 ⁴ koloni/ml < 3/ml Negatif / 25ml 1 x 10 ² koloni/ml negatif / 25ml Negatif / 25ml |
| | Susu pasteurisasi (tawar atau berperisa) | ALT (30 °C, 72 jam) APM Koliform APM Escherichia coli Salmonellasp. Staphylococcus aureus Listeria monocytogenes | 5 x 10 ⁴ koloni/ml 10/ml < 3/ml Negatif / 25ml 1 x 10 ² koloni/ml negatif / 25ml |
| | Susu steril dan susu UHT (tawar atau berperisa) | ALT (30 °C, 72 jam) setelah inkubasi selama 15 hari | < 10 koloni/0,1 ml |
| 06.8 | Produk-produk kedelai | | |
| | Susu Kedelai | ALT (30 °C, 72 jam) APM Koliform | 5 x 10 ⁴ koloni/m 20/ml |

| | |
|-----------------------|-------------------------------|
| APM Escherichia coli | < 3/m |
| Salmonellasp | negatif / 25ml |
| Staphylococcus aureus | 1 x 10 ² koloni/ml |
| Bacillus cereus | 1 x 10 ³ koloni/ml |
| Kapang | 5 x 10 ¹ koloni/ml |

¹ D. Bakteri *Escherichia Coli*

Taksonomi *Escherichia coli*

| | |
|---------|---------------------------|
| Kingdom | : Prokaryota |
| Divisio | : Gracilicutes |
| Ordo | : Eubacteriales |
| Class | : Scotobacteria |
| Genus | : Escherichia |
| Family | : Enterobacteriaceae |
| Spesies | : <i>Escherichia coli</i> |

⁷ a. Morfologi dan Fisiologi

Escherichia coli termasuk dalam famili Enterobacteriaceae. Bakteri ini berbentuk batang pendek (kokobasil), yang termasuk kedalam bakteri Gram-negatif, berukuran $0,4-0,7 \mu\text{m} \times 1,4 \mu\text{m}$, mempunyai flagel dan mempunyai simpai. *Escherichia coli* dapat tumbuh di hampir semua media pembenihan, bersifat mikroaerofilik dan dapat meragi laktosa. Pertumbuhan *Escherichia coli* optimum pada suhu 37°C (Radji, 2011).

b. Struktur Antigen

Escherichia coli mempunyai antigen H (flagella), O (polisakarida) dan antigen K (kapsular). Saat ini, telah ditemukan sekitar 50 tipe antigen H, 150

tipe antigen O dan 90 tipe antigen K. Berdasarkan sifat-sifat fisiknya, antigen K dibedakan menjadi 3 tipe, yaitu A, L dan B (Radji, 2011).

c. Patogenesis dan Gejala Klinik

Escherichia coli merupakan penyebab diare yang banyak ditemukan di seluruh dunia. *Escherichia coli* dapat diklasifikasikan dari ciri khas sifat-sifat virulensinya, dan setiap kelompok dapat menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda. Berdasarkan sifat virulensi, *Escherichia coli* dikelompokkan menjadi dua yaitu *Escherichia coli* yang menyebabkan infeksi ekstra intestinal dan *Escherichia coli* yang menyebabkan infeksi intestinal.

1) *Escherichia coli* Enteropatogenik (EPEC)

EPEC memiliki fimbria, toksin yang tahan terhadap panas (ST) dan toksin yang tidak tahan panas (LT), serta menggunakan adhesin, yang dikenal dengan intimin, untuk melekat pada sel mukosa usus. Jenis ini merupakan penyebab utama diare pada bayi. Infeksi EPEC dapat mengakibatkan diare berair yang biasanya dapat sembuh sendiri, akan tetapi ada juga yang perjalanan klinisnya menjadi kronis. Lama dari diare tergantung dari penyebab EPEC, pemberian antibiotik dapat memperpendek dari masa diare (Radji, 2011).

2) *Escherichia coli* Enterotoksigenik (ETEC)

ETEC merupakan bakteri penyebab diare pada anak dan wisatawan yang bepergian ke daerah yang bersanitasi buruk. Faktor kolonisasi ETEC yang spesifik untuk manusia adalah fimbrial adhesin. Bakteri dari ETEC dapat

melekat pada epitel usus halus sehingga dapat menyebabkan diare tanpa demam. Bakteri ini menghasilkan beberapa galureksotoksin yang tidak tahan panas (LT). ETEC juga dapat memproduksi toksin yang tahan panas (ST) (Radji, 2011).

3) *Escherichia coli* Enteroinvasif (EIEC)

Patogenesis infeksi yang disebabkan oleh *Shigella* mirip dengan mekanisme patogenik EIEC. EIEC yang masuk ke dalam tubuh selanjutnya akan berkembang dalam epitel sel-sel kolon sehingga menyebabkan kerusakan pada sel kolon. Gejala klinis yang ditimbulkan oleh *Shigella* mirip dengan gejala diare yang disebabkan oleh infeksi EIEC. Gejala dari diare ini biasanya disertai dengan demam (Radji, 2011).

4) *Escherichia coli* Enterohemoragik (EHEC)

Verotoksin merupakan bakteri yang dapat menghasilkan suatu toksin. Nama verotoksin ini sesuai dengan efek sitotoksik toksin pada sel vero, yaitu sel ginjal yang diperoleh dari ginjal monyet Afrika. EHEC dapat menyebabkan sindrom uremik hemolitik (gagal ginjal akut yang disertai trombositopenia dan anemia hemolitik mikroangiopatik) dan kolitis berdarah (diare berat disertai dengan pendarahan) (Radji, 2011).

5) *Escherichia coli* Enteroagregatif (EAEC)

Penyebab utama diare pada masyarakat di negara berkembang ini dapat menimbulkan diare akut dan kronis. EAEC menyebabkan diare yang tidak berdarah dan melekat pada sel manusia dengan pola khas, tidak menyebabkan inflamasi pada mukosa intestin dan tidak menginvasi.

EAEC memproduksi EAST (Enterotoxigenic Shiga Toxin), bakteri yang merupakan enterotoksin yang tidak tahan panas. Selain itu, EAEC juga memproduksi hemolisin yang hampir sama dengan hemolisin yang diproduksi oleh galur *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan infeksi saluran kemih (Radji, 2011).

Escherichia coli yang menyebabkan infeksi ekstraintestinal, sebagai berikut :

1) *Escherichia coli* Uropatogenik (UPEC)

UPEC dapat menyebabkan 90% menginfeksi saluran kandung kemih mulai dari sistitis sampai pielonefritis. Bakteri yang berkolonisasi berasal dari daerah perineum saluran urine kemudian masuk ke dalam kandung kemih atau tinja. Adhesin merupakan protein penting yang dikaitkan dengan patogenisitas. UPEC adalah P-fimbria atau PAP (pili yang menyebabkan pielonefritis). P-fimbria dikatakan dapat berikatan dengan antigen P yang terdapat pada sel darah merah yang mengandung residu D-galaktosa. (Radji, 2011).

2) *Escherichia coli* Meningitis Neonatus (NMEC)

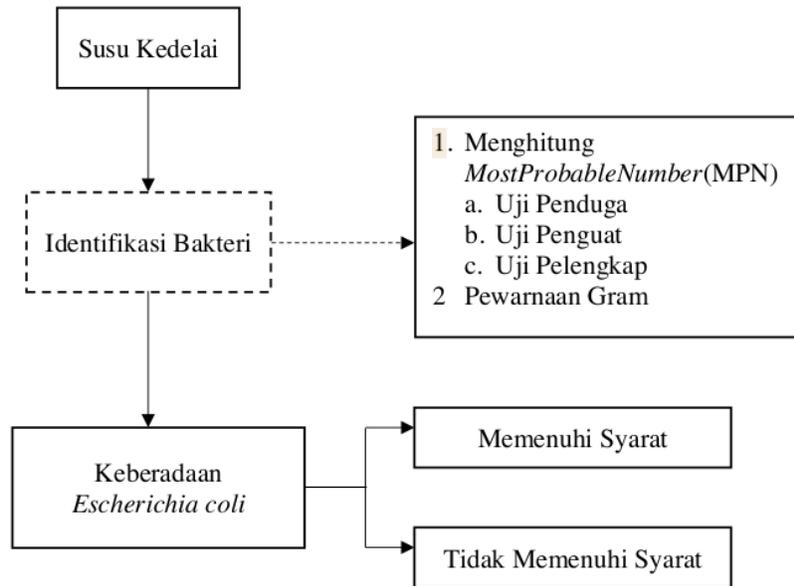
NMEC dapat menyebabkan meningitis pada bayi baru lahir. Bakteri pada galur ini dapat menginfeksi 1 dalam 2000-4000 bayi diseluruh dunia. Perjalanan penyakit ini biasanya terjadi setelah *Escherichia coli* masuk ke dalam pembuluh darah melalui nasofaring atau saluran gastrointestinal selanjutnya masuk ke dalam sel-sel otak. Faktor yang dianggap sebagai virulensi utama yang menyebabkan meningitis pada bayi adalah antigen

kapsul KI. Dimana antigen kapsul KI dapat menghambat, reaksi komplemen, fagositosis dan respons reaksi imunitas hospes (Radji, 2011).

6
BAB III

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Kerangka Konsep



67
Keterangan:
[] : Variabel yang diteliti
[] : Variabel yang tidak diteliti

Kualitas susu kedelai dapat ditentukan oleh proses produksi, distribusi, higiene dari susu kedelai (perlindungan kontak langsung, penyimpanan susu kedelai, fasilitas sanitasi, tenaga penjamah minuman). Dalam hal ini peneliti melakukan observasi terhadap susu kedelai dalam berbagai kemasan. Kemudian peneliti mengidentifikasi bakteri dengan menghitung *Most Probable Number* (MPN) dan pengecetan gram, untuk menganalisa keberadaan bakteri *Escherichia coli*. Selanjutnya akan dicocokkan dengan tabel SNI 7388-2009, memenuhi persyaratan jika total bakteri *Escherichia coli* <3 MPN/ml, dan tidak memenuhi persyaratan jika >3 MPN/ml.

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dan ¹ rancangan penelitian ini bertujuan untuk menghitung jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* yang terdapat pada minuman susu kedelai kemasan botol, susu kedelai kemasan dus, susu kedelai kemasan kaleng dan ² susu kedelai kemasan plastik yang dijual di daerah Dukuh Kupang Barat.

B. Subyek Penelitian

¹ Adapun subjek yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Populasi

Menurut Sugiyono (2012) ¹⁷ populasi adalah sekelompok dari elemen-elemen atau kasus yang sesuai dengan kriteria tertentu, dimana peneliti bermaksud untuk menggeneralisasi ¹⁷ hasil penelitian tersebut sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan berdasarkan sampel. Populasi pada penelitian ini adalah susu kedelai yang dijual di Dukuh Kupang Barat, baik di warung, minimarket, ataupun supermarket yang berjumlah 4 (empat) kemasan.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2012). Besar sampel pada penelitian ini ditentukan dengan berdasarkan susu kedelai yang dijual di Dukuh Kupang Barat, baik di warung, minimarket, ataupun supermarket yang berjumlah 4 (empat) kemasan.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat

Penelitian ini akan dilakukan pada Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Wijaya Kusuma Surabaya.

2. Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2019.

Tabel 3. Jadwal Penelitian

| No | Kegiatan | Waktu Penelitian | | | | | | | | | | | |
|----|------------------------------------|------------------|---|---|---|------|---|---|---|---------|---|---|---|
| | | April | | | | Juli | | | | Oktober | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Ujian proposal | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Pelaksanaan Ethical Clearance | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pelaksanaan Penelitian | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pengumpulan Data | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Analisa Data dan Pembuatan Laporan | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Presentasi Hasil Penelitian | | | | | | | | | | | | |

D. Identifikasi Variabel

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa variabel yang nantinya akan digunakan dalam penelitian. Variabel dalam penelitian ini dibagi ke dalam beberapa bagian, yaitu variabel dependen dan independen (Molita, 2017).

1. Variabel Independen

Variable bebas pada penelitian ini adalah susu kedelai dengan kemasan botol, susu kedelai kemasan dus, susu kedelai kemasan kaleng dan susu kedelai kemasan plastik.

2. Variabel dependen

Variabel terikat pada penelitian ini adalah keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada minuman susu kedelai dengan kemasan botol, susu kedelai kemasan dus, susu kedelai kemasan kaleng dan susu kedelai kemasan plastic.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah penjelasan dari masing-masing variabel yang digunakan dalam penelitian terhadap setiap indikator yang membentuknya (Molita, 2017).

Tabel 4. Definisi Operasional

| No | Variabel | Definisi Operasional | Cara Ukur | Alat Ukur | Hasil Ukur | Skala Ukur |
|----|---------------------------------|---|--------------------------------------|------------------|---|------------|
| 1. | Bakteri <i>Escherichia coli</i> | <i>Escherichia coli</i> merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 µm, diameter 0,7 | 1. MPN 2. Pengece- tan Gram | Tabel McCrady | 1. Jumlah koliform dengan koloni hijau kilap logam 2. Bakteri Gram Negatif dengan bentuk kokobasil 3. (+) jika terdapat koloni bakteri <i>Escherichia coli</i> (-) jika tidak | Nominal |

| No | Variabel | Definisi | Cara Ukur | Alat Ukur | Hasil Ukur | Skala Ukur |
|----|--|--|--|-----------------------------------|---|------------|
| | | 1 Operasional µm, lebar 0,4-0,7µm dan bersifat anaerob fakultatif. <i>E. coli</i> membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata | | | terdapat koloni bakteri <i>Escherichia coli</i> | |
| 2. | Susu kedelai kemasan botol plastik yang tidak berizin BPOM | Susu kedelai yang dijadikan objek penelitian adalah susu kedelai kemasan botol plastik yang dijual di warung, minimarket atau dipinggir jalan. | Gelas ukur 10ml, 1ml, 0,1 <i>Beaker glass</i> | Diukur dengan <i>Beaker glass</i> | 25 ml susu kedelai | Nominal |
| 3. | Susu kedelai kemasan plastik yang tidak berizin BPOM | Susu kedelai yang dijadikan objek penelitian adalah susu kedelai kemasan plastik yang dijual di warung, minimarket atau dipinggir jalan. | Gelas ukur 10ml, 1ml, 0,1 <i>Beaker glass</i> | Diukur dengan <i>Beaker glass</i> | 25 ml susu kedelai | Nominal |
| 3. | Susu kedelai kemasan kotak yang berizin BPOM | Susu kedelai yang dijadikan objek penelitian adalah susu kedelai kemasan kotak yang dijual di warung, minimarket atau dipinggir jalan. | Gelas ukur 10ml, 1ml, 0,1 <i>Beaker glass</i> | Diukur dengan <i>Beaker glass</i> | 25 ml susu kedelai | Nominal |
| 4. | Susu kedelai kemasan kaleng berizin BPOM | Susu kedelai yang dijadikan objek penelitian adalah susu kedelai kemasan kaleng yang dijual di warung, minimarket atau dipinggir jalan. | Gelas ukur 10ml, 1ml, 0,1 <i>Beaker glass</i> | Diukur dengan <i>Beaker glass</i> | 25 ml susu kedelai | Nominal |

| No | Variabel | Definisi Operasional | Cara Ukur | Alat Ukur | Hasil Ukur | Skala Ukur |
|----|----------------|---|--|---|---|------------|
| 5. | Uji MPN | Uji dengan media modifikasi <i>MacConkeybroth</i> atau <i>lactose broth</i> | Tabel MPN Tabung reaksi dengan tabung Durham | Uji penduga Uji penegasan Uji pelengkap | (+) jika tampak gas (+) jika tampak gas (+) jika kilap logam atau Metallicsheen | Nominal |
| 6. | Pewarnaan Gram | Pengecetan dengan crystal violet, lugol, sefranin dan minyak emersi | Mikroskop | Pengamatan morfologi bakteri | Warna merah, berbentuk kokobasil, soliter | Nominal |

F. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium sampel susu kedelai meliputi jumlah bakteri *Escherichia coli* pada susu kedelai berbagai kemasan yang ada di daerah Dukuh Kupang Barat (Molita, 2017).

G. Cara Kerja Penelitian

1. Susu Kedelai Kemasan Botol

a. Tahan Persiapan

1) Persiapan Bahan dan Alat

Adapun bahan yang digunakan adalah susu kedelai kemasan botol.

2) Adapun alat yang digunakan dalam penelitian adalah:

- a) Tabung Durham
- b) *macConkeyBroth* atau *LactoseBroth*
- c) lempeng agar EMB
- d) Api bunzen
- e) Inkubator

- f) Autoclave
- g) Beakerglass
- h) Waterbath
- i) Refrigerator
- j) Tabung reaksi
- k) Labu Erlenmeyer
- l) Pipet
- m) Cawan petri
- n) Kawat ose
- o) Rak tabung
- p) Cottonswab steril
- q) Quebec Colony Counter

b. Tahap Penelitian

1) Menghitung ⁵⁵ *Most Probable Number* (MPN)

a) Uji Penduga

²⁵ Tes penduga adalah tes yang digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya bakteri *coliform* berdasarkan terbentuknya asam dan gas yang disebabkan oleh fermentasi laktosa oleh bakteri.

Susu kedelai kemasan botol dimasukkan ke dalam sederetan tabung yang berisi *modifikasi MacConkeybroth* atau *Lactosebroth* dan tabung Durham. Disini dipakai metode 5-5-5 yaitu menggunakan tiga kelompok yang masing-masing terdiri atas 5 buah tabung sebagai berikut.

Tabel 5.Seri Tiga Tabung

| Kelompok | Volume Sampel | Volume Medium |
|------------------|---------------|---------------|
| 5 tabung pertama | 10ml | 10ml |
| 5 tabung kedua | 1ml | 5ml |
| 5 tabung ketiga | 0,1ml | 5ml |

⁸ Semua tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil biakan disebut positif jika tampak ada gas di dalam tabung Durham dalam volume yang cukup banyak (lebih dari 10% volume tabung). Hasil yang positif ini berarti bahwa kuman di dalam tabung adalah kuman *coliform*. Jumlah tabung yang positif dari setiap deretan dihitung, lalu berdasarkan Tabel McCrady ditentukan jumlah terkaan tertinggi *Most Probable Number* (MPN) dari kuman *coliform* per 100 ml susu kedelai yang diperiksa (Marjadi, 2017).

¹⁶ b) Uji Penguat

Uji ini untuk mengetes kembali kebenaran adanya bakteri *coliform* dengan bantuan medium selektif diferensial.

²⁴ Semua tabung yang positif ditanam pada tabung yang berisi medium modifikasi *MacConkeybroth* dan tabung durham, lalu ⁸ diinkubasi pada suhu 44°C selama 24 jam. Hasil biakan disebut positif jika tampak ada gas didalam tabung durham dalam volume yang cukup banyak (lebih dari 10% volume tabung), hasil yang positif berarti bahwa kuman didalam tabung adalah *Escherichia coli*. Jumlah tabung yang positif dihitung, lalu berdasarkan tabel Mccrady ditentukan jumlah tekanaan tertinggi (*Most Probable Number*=

MPN) dari kuman *Escherichia coli* per 100 ml susu kedelai yang diperiksa (Marjadi, 2017).

c) Uji Pelengkap

Uji ini untuk melengkapi hasil tes uji konfirmasi dengan mendeteksi sifat fermentatif serta pengamatan bakteri *coliform*.

Semua tabung yang positif ditanam pada lempeng agar *Eosin MethyleneBlue* (EMB) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kuman *Escherichia coli* akan tumbuh dan membentuk koloni yang khas karena menunjukkan kilap logam (*metallicsheen*).

Selanjutnya koloni yang menunjukkan *metallicsheen* ditanam kembali pada lempeng Nutrient Agar dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil biakan ini diperiksa dengan pengecatan Gram (Marjadi, 2017).

2. Susu Kedelai Kemasan Kotak

a. Tahan Persiapan

1) Persiapan Bahan dan Alat

Adapun bahan yang digunakan adalah susu kedelai kemasan Kotak.

2) Adapun alat yang digunakan dalam penelitian adalah:

- a) Tabung Durham
- b) *macConkeyBroth* atau *LactoseBroth*
- c) lempeng agar EMB
- d) Api bunzen
- e) Inkubator

- f) Autoclave
- g) Beakerglass
- h) Waterbath
- i) Refrigerator
- j) Tabung reaksi
- k) Labu Erlenmeyer
- l) Pipet
- m) Cawan petri
- n) Kawat ose
- o) Rak tabung
- p) Cottonswab steril
- q) Quebec Colony Counter

b. Tahap Penelitian

1) Menghitung ⁵⁵ *Most Probable Number* (MPN)

a) Uji Penduga

²⁸ Tes penduga adalah tes yang digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya bakteri *coliform* berdasarkan terbentuknya asam dan gas yang disebabkan oleh fermentasi laktosa oleh bakteri.

Susu kedelai kemasan kotak dus dimasukkan kedalam sederetan tabung yang berisi *modifikasi MacConkeybroth* atau *Lactosebroth* dan tabung Durham. Disini dipakai metode 5-5-5 yaitu menggunakan tiga kelompok yang masing-masing terdiri atas 5 buah tabung sebagai berikut.

Tabel 5.Seri Tiga Tabung

| Kelompok | Volume Sampel | Volume Medium |
|------------------|---------------|---------------|
| 5 tabung pertama | 10ml | 10ml |
| 5 tabung kedua | 1ml | 5ml |
| 5 tabung ketiga | 0,1ml | 5ml |

⁸ Semua tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Hasil biakan disebut positif jika tampak ada gas di dalam tabung Durham dalam volume yang cukup banyak (lebih dari 10% volume tabung). Hasil yang positif ini berarti bahwa kuman di dalam tabung adalah kuman *coliform*. Jumlah tabung yang positif dari setiap deretan dihitung, lalu berdasarkan Tabel McCrady ditentukan jumlah terkaan tertinggi *Most Probable Number* (MPN) dari kuman *coliform* per 100 ml susu kedelai yang diperiksa (Marjadi, 2017).

¹⁶ b) Uji Penguat

Uji ini untuk mengetes kembali kebenaran adanya bakteri *coliform* dengan bantuan medium selektif diferensial.

²⁴ Semua tabung yang positif ditanam pada tabung yang berisi medium modifikasi *MacConkeybroth* dan tabung durham, lalu ⁸ diinkubasi pada suhu 44°C selama 24 jam. Hasil biakan disebut positif jika tampak ada gas didalam tabung durham dalam volume yang cukup banyak (lebih dari 10% volume tabung), hasil yang positif berarti bahwa kuman didalam tabung adalah *Escherichia coli*. Jumlah tabung yang positif dihitung, lalu berdasarkan tabel Mccrady ditentukan jumlah tekanaan tertinggi (*Most Probable Number* =

MPN) dari kuman *Escherichia coli* per 100 ml susu kedelai yang diperiksa (Marjadi, 2017).

c) Uji Pelengkap

Uji ini untuk melengkapi hasil tes uji konfirmasi dengan mendeteksi sifat fermentatif serta pengamatan bakteri *coliform*.

Semua tabung yang positif ditanam pada lempeng agar *Eosin MethyleneBlue* (EMB) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kuman *Escherichia coli* akan tumbuh dan membentuk koloni yang khas karena menunjukkan kilap logam (*metallicsheen*).

Selanjutnya koloni yang menunjukkan *metallicsheen* ditanam kembali pada lempeng *Nutrient Agar* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil biakan ini diperiksa dengan pengecetan Gram (Marjadi, 2017).

3. Susu Kedelai Kemasan Kaleng

a. Tahan Persiapan

1) Persiapan Bahan dan Alat

Adapun bahan yang digunakan adalah susu kedelai kemasan Kaleng

2) Adapun alat yang digunakan dalam penelitian adalah:

- a) Tabung Durham
- b) *macConkeyBroth* atau *LactoseBroth*
- c) lempeng agar EMB
- d) Api bunzen
- e) Inkubator

- f) Autoclave
- g) Beakerglass
- h) Waterbath
- i) Refrigerator
- j) Tabung reaksi
- k) Labu Erlenmeyer
- l) Pipet
- m)Cawan petri
- n) Kawat ose
- o) Rak tabung
- p) Cottonswab steril
- q) QuebecColonyCounter

b. Tahap Penelitian

1) Menghitung *MostProbableNumber*(MPN)

a) Uji Penduga

Tes penduga adalah tes yang ²⁸ digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya bakteri *coliform* berdasarkan terbentuknya asam dan gas yang disebabkan oleh fermentasi laktosa oleh bakteri.

Susu kedelai kemasankalengdimasukkan kedalam sederetan tabung yang berisi *modifikasi MacConkeybroth* atau *Lactosebroth* dan tabung Durham. Disini dipakai metode 5-5-5 yaitu menggunakan tiga kelompok yang masing-masing terdiri atas 5 buah tabung sebagai berikut.

Tabel 5.Seri Tiga Tabung

| Kelompok | Volume Sampel | Volume Medium |
|------------------|---------------|---------------|
| 5 tabung pertama | 10ml | 10ml |
| 5 tabung kedua | 1ml | 5ml |
| 5 tabung ketiga | 0,1ml | 5ml |

⁸ Semua tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil biakan disebut positif jika tampak ada gas di dalam tabung Durham dalam volume yang cukup banyak (lebih dari 10% volume tabung). Hasil yang positif ini berarti bahwa kuman di dalam tabung adalah kuman *coliform*. Jumlah tabung yang positif dari setiap deretan dihitung, lalu berdasarkan Tabel McCrady ditentukan jumlah terkaan tertinggi *Most Probable Number* (MPN) dari kuman *coliform* per 100 ml susu kedelai yang diperiksa (Marjadi, 2017).

¹⁶ b) Uji Penguat

Uji ini untuk mengetes kembali kebenaran adanya bakteri *coliform* dengan bantuan medium selektif diferensial. Semua tabung yang positif ditanam pada tabung yang berisi medium modifikasi ²⁴ *MacConkeybroth* dan tabung durham, lalu ⁸ diinkubasi pada suhu 44°C selama 24 jam. Hasil biakan disebut positif jika tampak ada gas didalam tabung durham dalam volume yang cukup banyak (lebih dari 10% volume tabung), hasil yang positif berarti bahwa kuman didalam tabung adalah *Escherichia coli*. Jumlah tabung yang positif dihitung, lalu berdasarkan tabel Mccrady ditentukan jumlah tekanaan tertinggi (*Most Probable Number*= MPN) dari kuman

¹² *Escherichia coli* per 100 ml susu kedelai yang diperiksa (Marjadi, 2017).

c) Uji Pelengkap

¹⁵ Uji ini untuk melengkapi hasil tes uji konfirmasi dengan mendeteksi sifat fermentatif serta pengamatan bakteri *coliform*.

Semua tabung yang positif ditanam pada lempeng agar *Eosin MethyleneBlue* (EMB) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kuman *Escherichia coli* akan tumbuh dan membentuk koloni yang khas karena menunjukkan kilap logam (*metallicsheen*).

Selanjutnya koloni yang menunjukkan *metallicsheen* ditanam kembali pada lempeng *Nutrient Agar* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil biakan ini diperiksa dengan pengecatan Gram (Marjadi, 2017).

4. Susu Kedelai Kemasan Plastik

a. Tahan Persiapan

1) Persiapan Bahan dan Alat

Adapun bahan yang digunakan adalah susu kedelai kemasan plastic.

2) Adapun alat yang digunakan dalam penelitian adalah:

- a) Tabung Durham
- b) *macConkeyBroth* atau *LactoseBroth*
- c) lempeng agar EMB
- d) Api bunzen
- e) Inkubator

- f) Autoclave
- g) Beakerglass
- h) Waterbath
- i) Refrigerator
- j) Tabung reaksi
- k) Labu Erlenmeyer
- l) Pipet
- m) Cawan petri
- n) Kawat ose
- o) Rak tabung
- p) Cottonswab steril
- q) Quebec Colony Counter

b. Tahap Penelitian

1) Menghitung *Most Probable Number* (MPN)

a) Uji Penduga

Tes penduga adalah tes yang digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya bakteri *coliform* berdasarkan terbentuknya asam dan gas yang disebabkan oleh fermentasi laktosa oleh bakteri.

Susu kedelai kemasan plastic dimasukkan kedalam sederetan tabung yang berisi *modifikasi MacConkeybroth* atau *Lactosebroth* dan tabung Durham. Disini dipakai metode 5-5-5 yaitu menggunakan tiga kelompok yang masing-masing terdiri atas 5 buah tabung sebagai berikut.

Tabel 5.Seri Tiga Tabung

| Kelompok | Volume Sampel | Volume Medium |
|------------------|---------------|---------------|
| 5 tabung pertama | 10ml | 10ml |
| 5 tabung kedua | 1ml | 5ml |
| 5 tabung ketiga | 0,1ml | 5ml |

⁸ Semua tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil biakan disebut positif jika tampak ada gas di dalam tabung Durham dalam volume yang cukup banyak (lebih dari 10% volume tabung). Hasil yang positif ini berarti bahwa kuman di dalam tabung adalah kuman *coliform*. Jumlah tabung yang positif dari setiap deretan dihitung, lalu berdasarkan Tabel McCrady ditentukan jumlah terkaan tertinggi *Most Probable Number* (MPN) dari kuman *coliform* per 100 ml susu kedelai yang diperiksa (Marjadi, 2017).

¹⁶ b) Uji Penguat

Uji ini untuk mengetes kembali kebenaran adanya bakteri *coliform* dengan bantuan medium selektif diferensial. Semua tabung yang positif ditanam pada ²⁴ tabung yang berisi medium *modifikasi MacConkeybroth* dan tabung durham, lalu ⁸ diinkubasi pada suhu 44°C selama 24 jam. Hasil biakan disebut positif jika tampak ada gas didalam tabung durham dalam volume yang cukup banyak (lebih dari 10% volume tabung), hasil yang positif berarti bahwa kuman didalam tabung adalah *Escherichia coli*. Jumlah tabung yang positif dihitung, lalu berdasarkan tabel Mccrady ditentukan jumlah tekanaan tertinggi (*Most Probable Number*= MPN) dari kuman

¹² *Escherichia coli* per 100 ml susu kedelai yang diperiksa (Marjadi, 2017).

c) Uji Pelengkap

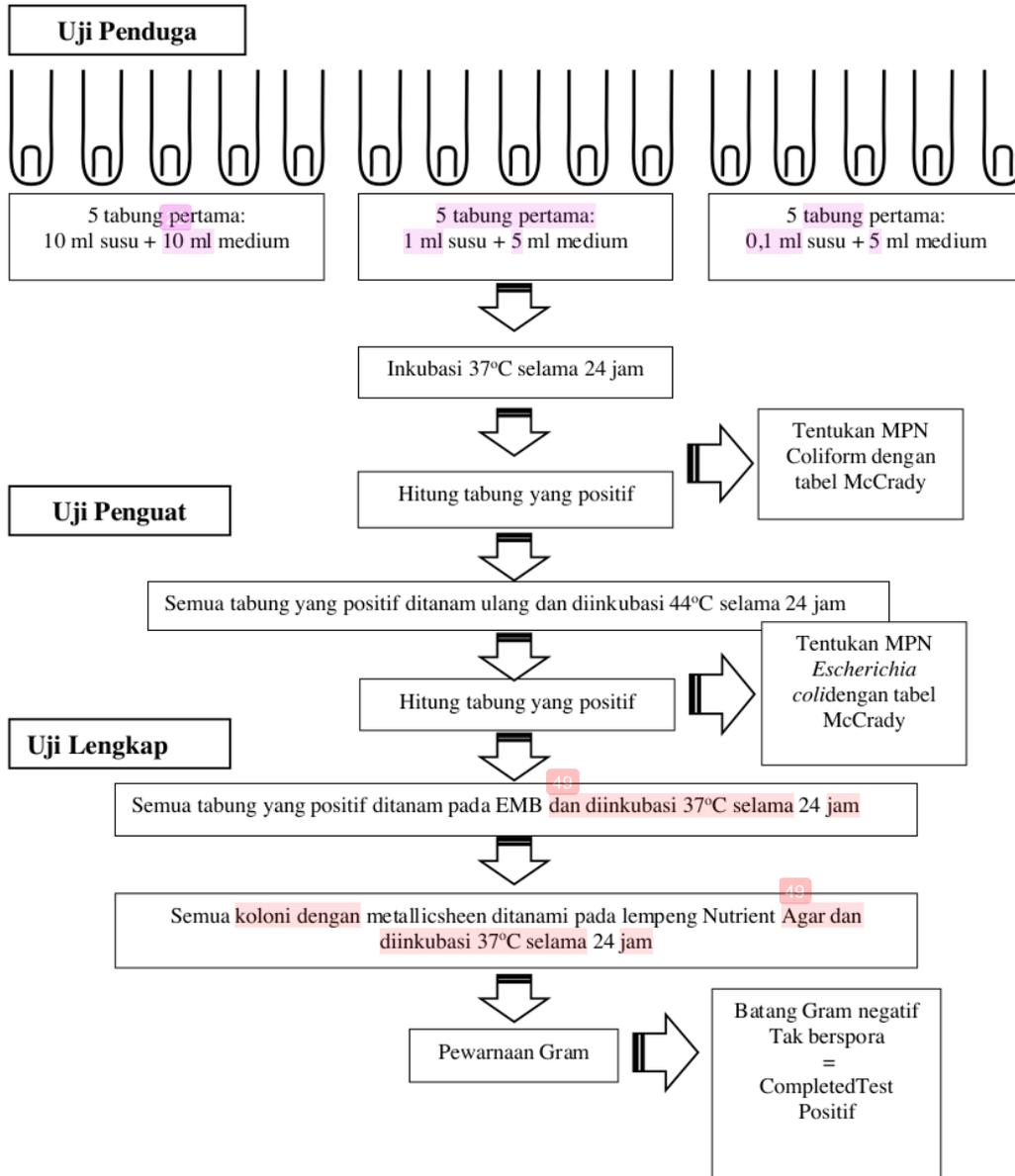
¹⁵ Uji ini untuk melengkapi hasil tes uji konfirmasi dengan mendeteksi sifat fermentatif serta pengamatan bakteri *coliform*.

Semua tabung yang positif ditanam pada lempeng agar *Eosin MethyleneBlue* (²⁰ EMB) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kuman *Escherichia coli* akan tumbuh dan membentuk koloni yang khas karena menunjukkan kilap logam (*metallicsheen*).

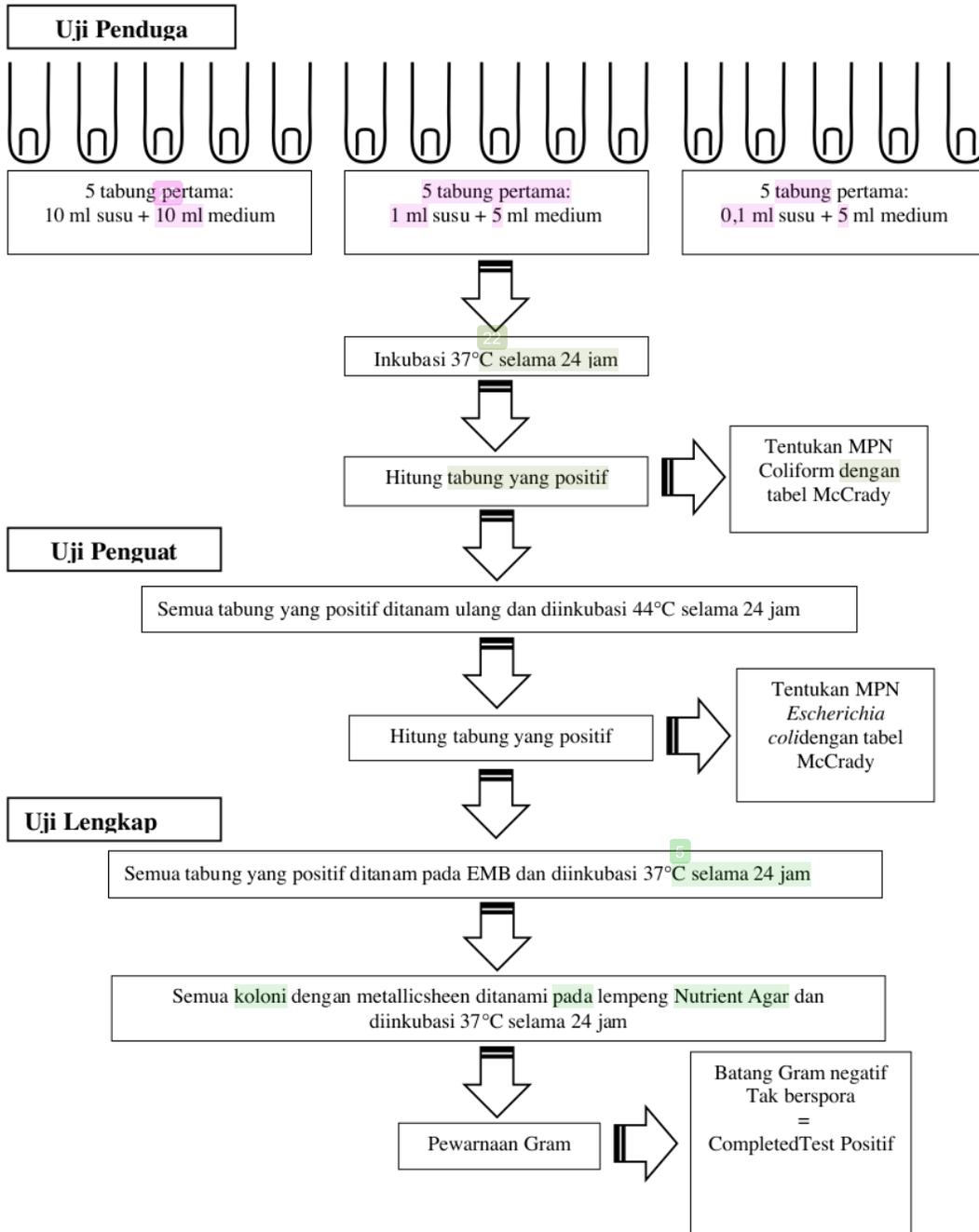
Selanjutnya koloni yang menunjukkan *metallicsheen* ditanam kembali pada lempeng ¹⁰ *Nutrient Agar* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil biakan ini diperiksa dengan pengecetan Gram (Marjadi, 2017).

3. Alur Penelitian

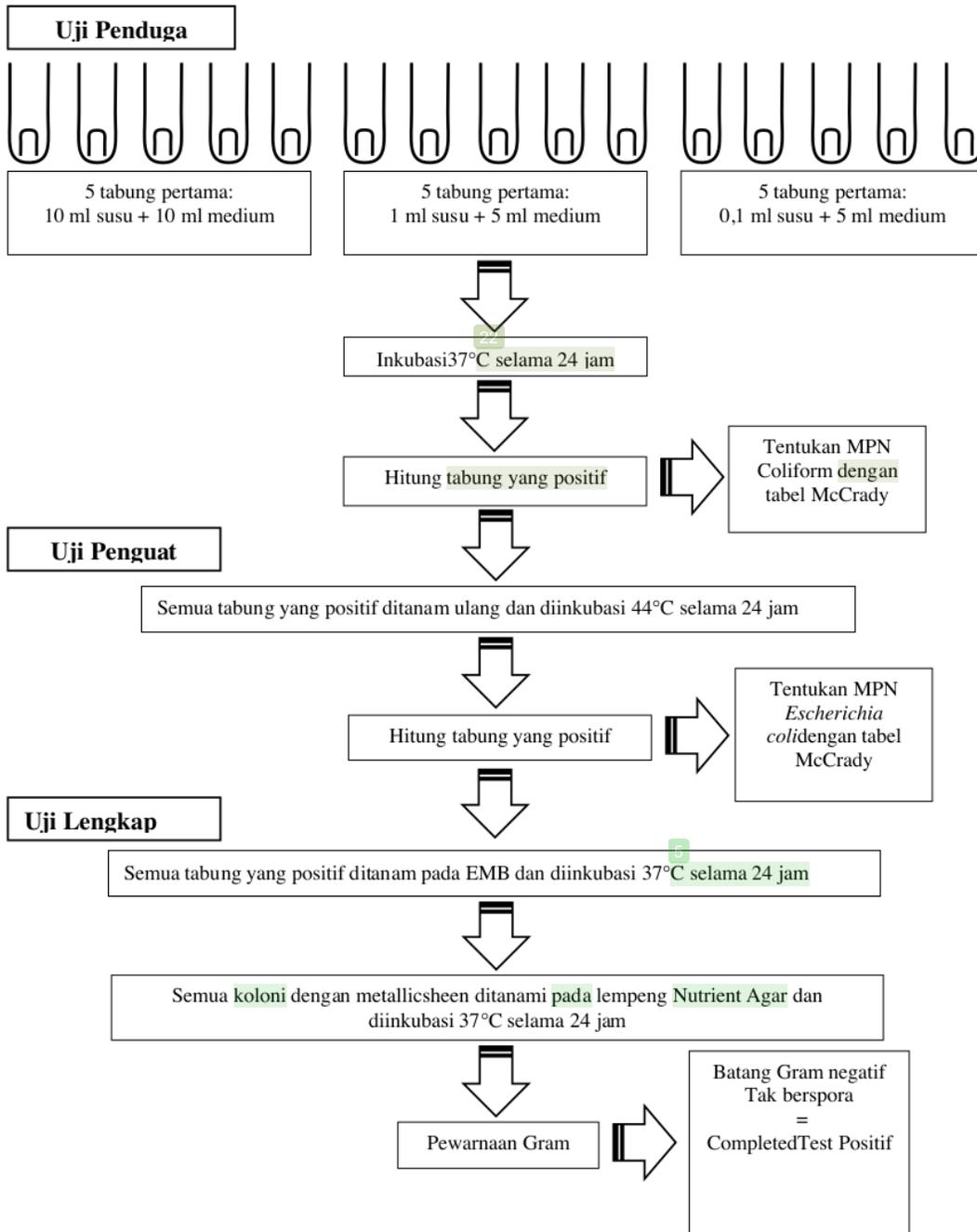
a. Susu Kedelai Kemasan Botol



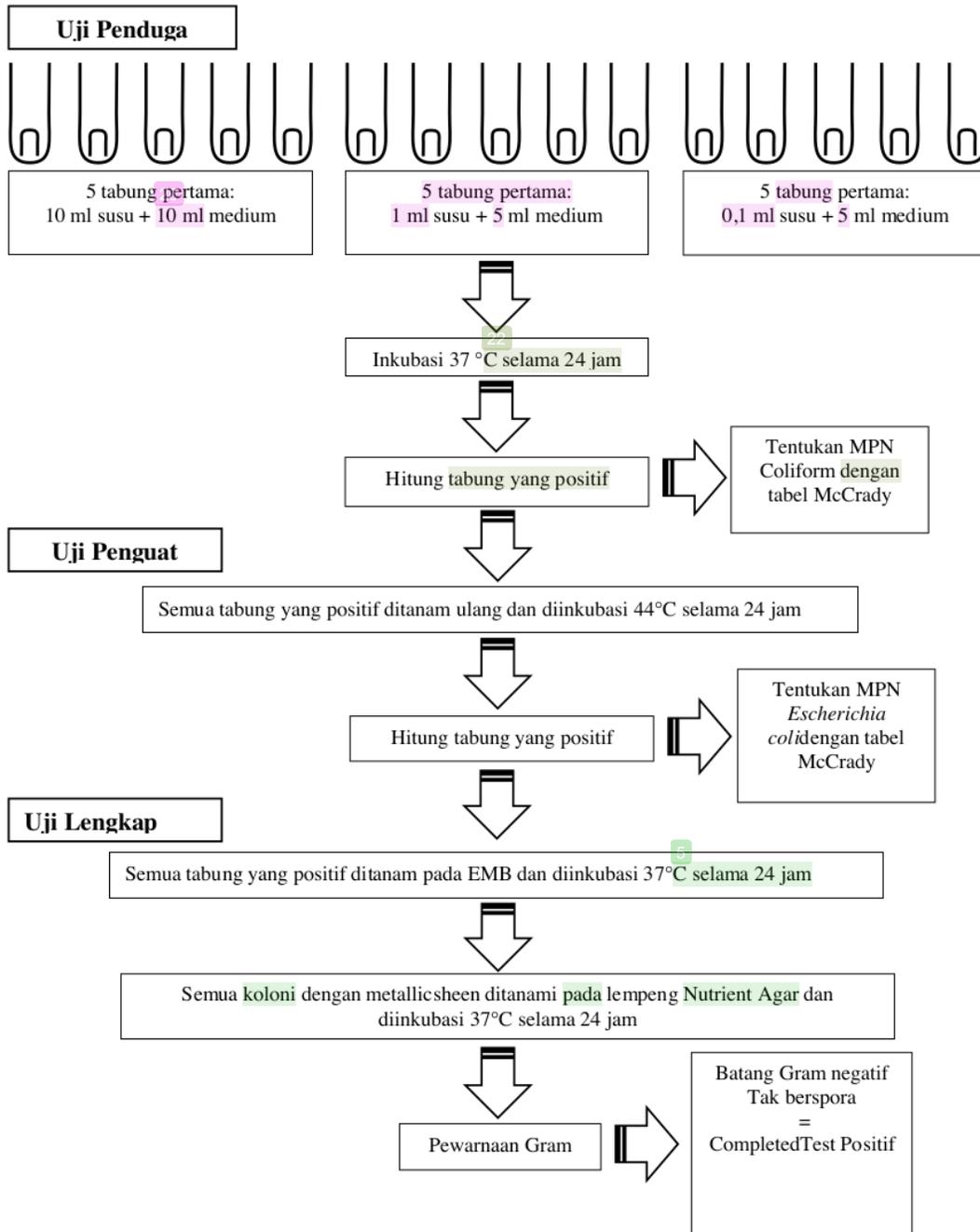
b. Susu Kedelai Kemasan Kotak Dus



c. Susu Kedelai Kemasan Kaleng



d. Susu Kedelai Kemasan Plastik



H. Pengolahan Data dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Data hasil pemeriksaan kualitas susu kedelai di laboratorium kemudian hasilnya dibandingkan dengan tabel McCrady.

2. Analisis Data

Data yang sudah diolah kemudian dinilai kuantitas bakteriologis *Escherichia coli* disajikan dalam bentuk table dan dideskripsikan dalam bentuk narasi (Molita, 2017).

HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Wijaya Kusuma Surabaya pada bulan Oktober 2019.

B. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini melakukan uji bakteri *Escherichia coli* pada beberapa kemasan susu kedelai di Dukuh Kupang Barat. Sebelum melakukan penelitian, sampel susu kedelai diambil di beberapa tempat, minimarket, jajanan pinggir jalan dan warung yang menjual susu kedelai di Dukuh Kupang Barat. Dikumpulkan dengan cara membeli pada penjual yang ditemukan pada proses pencarian sampel. Pengambilan sampel dari penjual dilakukan pada pagi hari, hal ini dilakukan agar susu kedelai tetap segar. Sampel yang didapatkan kemudian dibawa ke Laboratorium Universitas Wijaya Kusuma Surabaya untuk diperiksa. Pemeriksaan sampel dilakukan pada hari yang sama dan pada jam yang sama setelah sampel diambil.

1. Hasil Uji Penduga

Pemeriksaan pertama sampel adalah uji pendugaan, pemeriksaan ini menggunakan media *Lactosa Broth* karena Laktosa adalah fermentasi Karbohidrat untuk *Coliform*. Sampel yang akan diperiksa dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi media *Lactosa Broth* dan tabung durham.

Pada tahap ini, ke 4 sampel masing-masing dimasukkan kedalam tabung, 1 sampel terdapat 15 tabung yang setiap raknya berisi 5 tabung dengan volume sampel 10 ml, 1 ml dan 0,1 ml yang sudah berisi media dan sampel kemudian diinkubasikan selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C. Hasil uji penduga dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Penduga

| No | Nama | LB 31 | LB | LB | Hasil Pemeriksaan | Kadar Maksimal Yang Diperoleh | Keterangan |
|----|-----------|----------|---------|-----------|-----------------------|----------------------------------|------------|
| | Sampel | 10 ml | 1 ml | 0,1 ml | MPN per 100 ml air | | |
| 1. | Sampel B- | 0 | 1 | 0 | 2 | 0/100 ml sampel | TMS |
| 2. | Sampel D+ | 0 | 1 | 1 | 4 | 0/100 ml sampel | TMS |
| 3. | Sampel K+ | 0 | 2 | 0 | 4 | 0/100 ml sampel | TMS |
| 4. | Sampel P- | 0 | 3 | 0 | 6 | 0/100 ml sampel | TMS |

Keterangan:

1. B- : Susu kedelaikemasankotak yang tidakberijin BPOM
 2. D+ : Susu kedelaikemasankotak yang berijin BPOM
 3. K+ : Susu kedelaikemasankaleng yang berijin BPOM
 4. P- : Susu kedelaikemasankaleng yang tidakberijin BPOM
 5. TMS : TidakMemenuhiStandar
2. Hasil Uji Penguat

Pemeriksaan kedua sampel adalah uji penguat. Semua tabung yang positif ditanam pada tabung yang berisi medium modifikasi *MacConkeybroth* dan tabung durham, lalu diinkubasi pada suhu 44°C selama 24 jam. Hasil biakan disebut positif jika tampak ada gas didalam tabung durham dalam volume yang cukup banyak (lebih dari 10% volume tabung). Hasil uji penguat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Hasil Uji Penguat

| No | Nama | LB ³¹ | LB | LB | Hasil Pemeriksaan | Kadar Maksimal Yang Diperoleh | Keterangan |
|----|-----------|------------------|------|--------|--------------------|-------------------------------|------------|
| | Sampel | 10 ml | 1 ml | 0,1 ml | MPN per 100 ml air | | |
| 1. | Sampel B- | 0 | 1 | 0 | 2 | 0/100 ml sampel | TMS |
| 2. | Sampel D+ | 0 | 0 | 1 | 2 | 0/100 ml sampel | TMS |
| 3. | Sampel K+ | 0 | 1 | 0 | 2 | 0/100 ml sampel | TMS |
| 4. | Sampel P- | 0 | 1 | 0 | 2 | 0/100 ml sampel | TMS |

Keterangan:

1. B- : Susu kedelai kemasan botol yang tidak berijin BPOM
2. D+ : Susu kedelai kemasan kotak yang berijin BPOM
3. K+ : Susu kedelai kemasan kaleng yang berijin BPOM
4. P- : Susu kedelai kemasan plastic tidak berijin BPOM
5. TMS : Tidak Memenuhi Standar

3. Hasil Uji Pelengkap

Pemeriksaan ketiga sampel adalah uji pelengkap, Semua tabung yang positif ditanam pada lempeng agar *Eosin MethyleneBlue* (EMB) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil uji penguat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Pelengkap

| No | Sampel | Parameter | Hasil Pemeriksaan | Kadar Maksimal Yang di Perbolehkan |
|----|-----------|-------------------------|-------------------|------------------------------------|
| 1. | Sampel B- | <i>Escherichia coli</i> | - (Negatif) | <3 |
| 2. | Sampel D+ | <i>Escherichia coli</i> | - (Negatif) | <3 |
| 3. | Sampel K+ | <i>Escherichia coli</i> | - (Negatif) | <3 |
| 4. | Sampel P- | <i>Escherichia coli</i> | - (Negatif) | <3 |

Keterangan :

1. B- : Susu kedelai kemasan botol yang tidak berijin BPOM
2. D+ : Susu kedelai kemasan kotak yang berijin BPOM
3. K+ : Susu kedelai kemasan kaleng yang berijin BPOM
4. P- : Susu kedelai kemasan plastic tidak berijin BPOM

Berdasarkan tahap uji pelengkap, karena tidak ditemukan warna kilap logam (metallicsheen) pada media lempeng agar *Eosin MethyleneBlue* (EMBA) maka tidak dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu pewarnaan Gram. Hasil uji susu kedelai berbagai kemasan pada tabel 8, sudah sesuai dengan ⁵⁴ SNI 2897-2008 tentang batas maksimum cemaran mikroba pada susu kedelai, yaitu koliform harus $< 20/\text{ml}$ atau $< 3,0 \text{ MPN}/\text{ml}$.

BAB VI

PEMBAHASAN

A. Hasil Uji Penduga

Hasil uji penduga menunjukkan bahwa untuk sampel susu kedelai kemasan B- didapatkan sebanyak 1 (satu) dari 15 (lima belas) tabung sampel tabung positif mikroba. Pada sampel susu kedelai kemasan D+ dari ke 15 (lima belas) tabung, ditemukan sebanyak 2 tabung yang positif mikroba. Pada sampel K+ dari 15 tabung terdapat 2 tabung yang positif mikroba. Sedangkan pada sampel P- terdapat 3 tabung yang positif mikroba dari 15 tabung yang digunakan sebagai sampel. Hasil uji penduga menemukan bahwa sampel dengan kemasan P- atau sampel susu kedelai kemasan plastic tidak berijin BPOM lebih banyak terdapat jumlah tabung yang positif yang menimbulkan gas lebih dari 10%. Setelah uji pendugaan ² tabung yang positif terdapat gas kemudian dilanjutkan dengan uji penegasan.

B. Hasil Uji Penguat

Uji penguat hanya dilakukan pada sampel yang positif mikroba, uji ini dilakukan dengan cara sampel yang positif mikroba ditanam pada ²⁴ tabung yang berisi medium *modifikasi MacConkeybroth* dan tabung durham, lalu ⁸ diinkubasi pada suhu 44°C selama 24 jam. Hasil biakan disebut positif jika tampak ada gas didalam tabung durham dalam volume yang cukup banyak (lebih dari 10% volume tabung), hasil yang positif berarti bahwa kuman didalam tabung adalah

Escherichia coli. Hasil uji penguat menunjukkan bahwa pada sampel B- menunjukkan terdapat bakteri *Escherichia coli* karena jumlah volume gas lebih dari 10% volume tabung. Pada sampel K+ dari 2 (dua) sampel yang positif mikroba pada uji penguatan hanya 1 (satu) yang menunjukkan positif *Escherichia coli*, untuk sampel D- dari 2 (dua) sampel yang positif mikroba pada uji penguatan hanya 1 (satu) yang menunjukkan positif *Escherichia coli* dan untuk sampel P- dari 3 (tiga) sampel yang positif mikroba pada uji penguatan hanya 1 (satu) yang menunjukkan positif *Escherichia coli*.

C. Hasil Uji Pelengkap

Uji penegasan dengan menggunakan ose sampel ditanamkan 1 ose pada cawan petri yang berisi media Mac Conkey Agar sebanyak 10 ml dengan cara di goreskan ke media dengan menggunakan metode zig-zak, kemudian diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C. Uji penegasan bertujuan untuk mengetahui apakah bakteri coliform pada ke 4 sampel tersebut adalah bakteri *Escherichia coli* atau bukan.

Hasil uji penegasan menunjukkan bahwa dari ke 4 tabung yang positif dari uji penguat di tanam pada pada lempeng agar *Eosin MethyleneBlue* (EMB) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Mendapatkan hasil dari ke 4 sampel susu kedelai negatif *Escherichia coli* karena tidak ditemukannya warna kilap logam (metallic sheen) pada lempeng agar *Eosin MethyleneBlue* (EMB). Hasil uji pelengkap menunjukkan bahwa susu kedelai berbagai kemasan sudah sesuai dengan SNI 2897-2008 tentang batas maksimum cemaran mikroba pada susu kedelai, yaitu koliform harus < 20/ml atau < 3,0 MPN/ml.

Adanya mikroba lain, selain *Escherichia coli* tersebut dapat terjadi selama proses pembuatan dan pengemasan susu kedelai. Kontaminasi *Escherichia coli* maupun kuman lain dapat pada bahan baku yang tidak higienis, wadah pengolahan yang kotor, penggunaan air yang tidak bersih, pemrosesan yang tidak higienis, atau debu dan faktor lain, misal tempat penyimpanan.

⁴ Pada penelitian sebelumnya mengenai identifikasi *Escherichia coli* pada susu kedelai tak bermerek di kota Tangerang, didapatkan hasil dari 37 (tiga puluh tujuh) sampel susu kedelai yang di periksa dengan hasil positif dan 10 (sepuluh) sampel susu kedelai hasilnya negatif (Hendriani dan Budiarmo). Pada penelitian lain yang dilakukan ³⁴ uji kualitas mikrobiologi pada minuman susu kedelai bermerek dan tidak bermerek di kota bandar lampung, didapatkan hasil dari ¹ sebelas sampel susu kedelai bermerek tidak ditemukan *coliform* maupun bakteri *Escherichia coli*, akan tetapi hasil dari dua belas sampel susu kedelai tidak bermerek sebanyak empat sampel ditemukan adanya ¹ bakteri patogen yaitu dua sampel bakteri *Klebsiella pneumonia* dan dua sampel lainnya bakteri *Pseudomonas aerogenosa* (Molita et al. 2019).

Peneliti ini memiliki keterbatasan yaitu tidak mengetahui produsen susu kedelai yang tidak berijin BPOM sehingga ada kemungkinan mendapat sampel susu kedelai dari produsen yang sama. Peneliti juga tidak mengetahui cara produsen mengolah dari bahan baku serta pemakaian alat masak yang digunakan selama proses pembuatan susu kedelai yang berijin BPOM atau yang tidak berijin BPOM.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang diperoleh dari 4 (empat) sampel minuman susu kedelai dengan berbagai kemasan yang dijual di Dukuh Kupang Barat Surabaya, ke 4 (empat) sampel tersebut tidak ditemukan bakteri *Escherichia coli*. Hal ini dapat dikatakan minuman susu kedelai dengan berbagai kemasan yang diteliti terhadap ada atau tidaknya kandungan bakteri *Escherichiacoli* telah memenuhi syarat sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 01-3839-1995. Namun, berdasarkan hasil penelitian terhadap bakteri *coliform* pada 4 (empat) sampel susu kedelai semua sampel positif mengandung bakteri *coliform* yang melebihi ambang batas. Jika merujuk pada standar yang telah ditetapkan, maka sampel yang positif mengandung bakteri *coliform* yang melebihi batas tersebut tidak layak untuk dikonsumsi.

B. Saran-saran

1. Bagi Masyarakat

- a. Kepada produsen minuman susu kedelai yang berijin BPOM atau pun susu kedelai yang tidak berijin BPOM diharapkan kesadaran serta tanggung jawab mengenai keamanan produk dengan lebih memperhatikan cara pengolahan yang baik dan benar sesuai Standar Nasional Indonesia.

b. Sebagai konsumen, masyarakat diharapkan untuk lebih teliti dalam memilih produk susu kedelai, baik susu kedelai yang berijin BPOM dan susu kedelai yang tidak berijin BPOM.

2. Pemerintah

² Melalui dinas yang terkait diharapkan pemerintah selalu rutin memeriksa keamanan produk susu kedelai, baik susu kedelai yang sudah berijin BPOM dan susu kedelai yang tidak berijin BPOM.

3. Bagi Peneliti

² Untuk peneliti selanjutnya diharapkan melakukan penelitian lebih dalam mengenai proses pembuatan minuman susu kedelai.

- Alsuhendra dan Ridawati. 2013. *Bahan Toksik dalam Makanan*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Amaliyah N. 2017. *Penyehatan Makanan dan Minuman*. Yogyakarta: Deep Publish
- ² Baliwati YF, Khomsan A, Dwiriani CM. 2010. *Pengantar Pangan dan Gizi*. Jakarta. Hal 83
- Bolla, KN. 2015. Soybean: consumption and Health Benefits, *International Journal of Scientific and Technology Research*. 4(7), 50-52
- ⁴ Darmastuti A. 2018. *Pengetahuan Tentang Keamanan Pangan dan Perilaku Pada Perilaku Penjual Makanan Bergerak Di Wilayah Manahan Surakarta*. Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- ⁴⁰ Isnawati, 2012. *Hubungan Higiene Sanitasi Keberadaan Bakteri Coliform dalam Es Jeruk di Warung Makan Kelurahan Tembalang Semarang*, Vol. 1(2) hal 1005-1017.
- ⁵ Jiang, S., Cai, W., and Xu, B., 2013. *Food Quality Improvement of Soy Milk Made From Short Time Germinated Soybean*, *Food*, 2, ⁵ 198-212.
- Khamidah, A., dan Istiqomah, N., 2012. *Pengolahan Sari Kedelai Sebagai Dukungan Akselerasi Peningkatan Gizi Masyarakat*. Seminar Nasional:

Kedaulatan Pangan Dan Energi. Fakultas Peternakan Universitas Trumojoyo
Madura.

Kemendes RI. 2003. ⁴⁸ *Persyaratan Hygiene Sanitasi Rumah Makan Dan
Restoran*. Nomor 1098/Mendes/Sk/Vii/2003.

Marjadi B, 2017. *Buku Praktikum Mikrobiologi*. Fakultas Kedokteran Universitas
Wijaya Kusuma Surabaya.

Manto SP dan Hilal N. 2016. ³⁹ *Tinjauan Kandungan Bakteri E. Coli Pada Susu
Kedelai Di Pasar Kliwon Karang Lewas Tahun 2016*. Jurusan Kesehatan
Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemendes Semarang.

Molita AD, 2017. ¹⁷ *Identifikasi Bakteri Escherichia coli Pada Minuman Susu
Kedelai Bermerek dan Tidak Bermerek Di Kota Bandar Lampung*. Skripsi
Universitas Lampung.

Molita AD, Ramadhian R, dan Lisiswanti R. 2019. ³³ *Uji Kualitas Mikrobiologi Pada
Minuman Susu Kedelai Bermerek dan Tidak Bermerek di Kota Bandar
Lampung*. Jurnal Medula 9(1): 83-88.

²² Murtiningtyas S. 2016. *Uji Bakteri Escherichia coli Pada Minuman Susu Kedelai
Dari Beberapa Penjual Susu Kedelai Di Kota Surakarta*. Skripsi. Fakultas
Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.

¹ Nuning. 2011. *Analisis Sikap Dan Perilaku Pembaca Surat Kabar Terhadap Iklan
Susu Kedelai*. Universitas Brawijaya Fakultas Pertanian.

Peraturan Presiden. 2012. ⁵² *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun
2012 Tentang Pangan*. Jakarta.

- ³ Radji, M., 2011, Buku Ajar Mikrobiologi : *Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, pp.27-28, 125.
- ¹⁸ Rimadani. 2013. *Uji Bakteri Escherichia Coli Pada Minuman Susu Kedelai Bermerek Dan Tanpa Merek Di Kota Surakarta*. Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- ¹⁷ Saadah FP. 2017. *Analisis Bakteri Coliform Dalam Es Batu Dari Berbagai Kantin Di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*. Skripsi. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan^[17]Lampung.
- ¹⁹ Safitri RN. 2019. *Pengaruh Penyuluhan Keamanan Pangan Dengan Poster Terhadap Pengetahuan Penjamah Makanan Dan Keamanan Pangan Berdasarkan Skor Keamanan Pangan (SKP) Di Rumah Makan Lesehan*. Skripsi. Prodi Sarjana Terapan Gizi Dan Dietetika Jurusan Gizi. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
- ¹⁹ Sucipto, C. D., 2013. *Kemaman Pangan : Untuk Kesehatan Manusia*. Yogyakarta : Gosen Publishing.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- ⁵¹ Suyono dan Budiman. 2010. *Ilmu Kesehatan Masyarakat Dalam Konteks Kesehatan Lingkungan*. Jakarta. Hal 55.

WARFANI

ORIGINALITY REPORT

44%

SIMILARITY INDEX

43%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

14%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | digilib.unila.ac.id Internet Source | 5% |
| 2 | 123dok.com Internet Source | 4% |
| 3 | core.ac.uk Internet Source | 4% |
| 4 | eprints.ums.ac.id Internet Source | 2% |
| 5 | repository.usd.ac.id Internet Source | 2% |
| 6 | www.scribd.com Internet Source | 2% |
| 7 | id.scribd.com Internet Source | 2% |
| 8 | docobook.com Internet Source | 2% |
| 9 | erepository.uwks.ac.id Internet Source | 1% |

| | | |
|----|--|----|
| 10 | es.scribd.com Internet Source | 1% |
| 11 | Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper | 1% |
| 12 | eprints.unm.ac.id Internet Source | 1% |
| 13 | ejournal.poltekkes-smg.ac.id Internet Source | 1% |
| 14 | eprints.umm.ac.id Internet Source | 1% |
| 15 | id.wikipedia.org Internet Source | 1% |
| 16 | lib.unnes.ac.id Internet Source | 1% |
| 17 | repository.unair.ac.id Internet Source | 1% |
| 18 | Submitted to Higher Education Commission Pakistan Student Paper | 1% |
| 19 | eprints.poltekkesjogja.ac.id Internet Source | 1% |
| 20 | journal.unigres.ac.id Internet Source | 1% |

| | | |
|----|---|-----|
| 21 | pt.slideshare.net Internet Source | 1% |
| 22 | repo.poltekkes-medan.ac.id Internet Source | 1% |
| 23 | text-id.123dok.com Internet Source | 1% |
| 24 | maxeschan.wordpress.com Internet Source | <1% |
| 25 | ofalnaufal.wordpress.com Internet Source | <1% |
| 26 | repository.usu.ac.id Internet Source | <1% |
| 27 | repository.radenintan.ac.id Internet Source | <1% |
| 28 | sketsaistjourney.wordpress.com Internet Source | <1% |
| 29 | etheses.uinmataram.ac.id Internet Source | <1% |
| 30 | ojs.serambimekkah.ac.id Internet Source | <1% |
| 31 | mafiadoc.com Internet Source | <1% |
| 32 | www.authorstream.com Internet Source | |

<1%

33

juke.kedokteran.unila.ac.id

Internet Source

<1%

34

garuda.ristekbrin.go.id

Internet Source

<1%

35

Submitted to Universitas Airlangga

Student Paper

<1%

36

eprints.stikes-aisyiyah.ac.id

Internet Source

<1%

37

journal.ubm.ac.id

Internet Source

<1%

38

id.123dok.com

Internet Source

<1%

39

diplomaiikesehatanlingkungan.blogspot.com

Internet Source

<1%

40

ejurnal.setiabudi.ac.id

Internet Source

<1%

41

Submitted to Universitas Dian Nuswantoro

Student Paper

<1%

42

repository.setiabudi.ac.id

Internet Source

<1%

43

arjunaireng143.blogspot.com

Internet Source

<1%

| | | |
|----|---|-----|
| 44 | repository.stikes-bhm.ac.id Internet Source | <1% |
| 45 | repository.ub.ac.id Internet Source | <1% |
| 46 | pt.scribd.com Internet Source | <1% |
| 47 | jim.unsyiah.ac.id Internet Source | <1% |
| 48 | journal.poltekkesdepkes-sby.ac.id Internet Source | <1% |
| 49 | idoc.pub Internet Source | <1% |
| 50 | repository.poltekkeskupang.ac.id Internet Source | <1% |
| 51 | reniamaliaa.wordpress.com Internet Source | <1% |
| 52 | scholar.unand.ac.id Internet Source | <1% |
| 53 | fexdoc.com Internet Source | <1% |
| 54 | Akhmad Rizaldi, Engki Zelpina. "Kualitas Mikrobiologi Telur Ayam Berdasarkan Jumlah Total Mikroba dan Koliform di Pasar Tamiang | <1% |

Layang, Kabupaten Barito Timur", Journal of Livestock and Animal Health, 2020

Publication

55 repository.poltekkes-kdi.ac.id <1 %
Internet Source

56 syemfr88.blogspot.com <1 %
Internet Source

57 Submitted to Sriwijaya University <1 %
Student Paper

58 staff.uny.ac.id <1 %
Internet Source

59 eprints.uad.ac.id <1 %
Internet Source

60 repository.unjaya.ac.id <1 %
Internet Source

61 jurnalfarmasihigea.org <1 %
Internet Source

62 anakbaragazoel.blogspot.com <1 %
Internet Source

63 partairepublikislamindonesia.blogspot.com <1 %
Internet Source

64 topagriculture.blogspot.com <1 %
Internet Source

thesis.ums.ac.id

| | | |
|----|---|-----|
| 65 | Internet Source | <1% |
| 66 | www.slideshare.net Internet Source | <1% |
| 67 | perpus.poltekkes-mks.ac.id Internet Source | <1% |
| 68 | repository.unhas.ac.id Internet Source | <1% |
| 69 | cahayahati-jay.blogspot.com Internet Source | <1% |
| 70 | jom.unri.ac.id Internet Source | <1% |
| 71 | medialaborananakesuit.blogspot.com Internet Source | <1% |
| 72 | eprints.uns.ac.id Internet Source | <1% |
| 73 | docplayer.info Internet Source | <1% |

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off