

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan teori

2.1.1 Kemangi

Kemangi adalah jenis sayur yang daunnya memiliki aroma yang khas. Kemangi juga dikenal sebagai sayuran yang dapat dimakan sebagai lalapan segar tanaman yang beraroma wangi ini dapat dimanfaatkan untuk menyegarkan bau badan dan mulut (Putriyanti, 2009).

2.1.2 Morfologi dan budidaya kemangi

Kemangi merupakan tanaman semak semusim dengan tinggi 30-150 cm, batangnya berkayu, segi empat, beralur, bercabang, dan memiliki bulu berwarna hijau. Daunnya tunggal dan berwarna hijau, bersilang, berbentuk bulat telur, ujungnya runcing. Pangkal tumpul, tepi bergerigi dan pertulangan menyirip. Bunga majemuk berbentuk tandan memiliki bulu tangkai pendek dan berwarna hijau, mahkota bunga berbentuk bulat telur dan berwarna keunguan. Buah berbentuk kotak dan berwarna coklat tua, bijinya berukuran kecil, tiap buah terdiri dari empat biji yang berwarna hitam, akarnya tunggang dan berwarna putih kotor (Almahdy et al., 2010).

Kemangi tahan terhadap cuaca panas dan dingin, jika ditanam di daerah dingin daunnya lebih lebar dan lebih hijau jika di tananm di daerah dingin, sedangkan di daerah panas kecil tipis dan berwarna sedikit lebih pucat. Kemangi tidak menuntut

syarat tumbuh yang rumit, sehingga dapat ditanaman diberbagai daerah khususnya di daerah yang tanahnya bersifat asam (Nitalessy et al., 2015)

2.1. 3 Kandungan dan manfaat kemangi

Kemangi memiliki banyak manfaat yaitu dapat digunakan sebagai bumbu masakan, sebagai menu hidangan sayur lalapan karena aroma yang di hasilkan oleh daun selain itu lalapan kemangi segar dapat mengatasi masalah bau badan, bau mulut dan ASI kurang subur (Saraswati, 2005)

2.2. Kontaminasi mikroorganisme pada kemangi

Pada dasarnya sayur telah dilabui oleh berbagai macam mikroorganisme, kebiasaan memakan sayuran secara segar tanpa dimasak rentan terkontaminasi dengan mikroba, hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor mulai dari pencucian hingga disajikan seperti hasil penelitian gambaran perilaku penjamah dan keberadaan bakteri *E.coli* pada lalapan kol *Brassica oleraceae* di warung makan kompleks Universitas Sam Ratulagi dari 18 orang penjamah makanan dan 7 sampel lalapan kol (72,2%) responden penjamah makanan tergolong berpengetahuan baik, (61,1%) responden tergolong bersikap baik, dan tindakan para penjamah seluruhnya tergolong kurang. Hasil pemeriksaan *E.coli* pada lalapan kol ditemukan 1 sampel positif (Rahmawati et al., 2015). Penelitian lain pada sampel kemangi di 8 warung makan jalan piere tandean kota Manado, ada 7 sampel positif *E.coli* (Tindry B, 2015)

2.3. Bakteri *Escherichia coli*

2.3.1 Morfologi *Escherichia coli*

Bakteri ini termasuk flora normal tubuh yang berbentuk batang pendek berukuran $0,4-0,7\mu\text{m} \times 1,4\mu\text{m}$ bersifat Gram negatif. Bakteri *E.coli* memiliki 150 tipe antigen O, 50 tipe antigen H dan 90 tipe antigen K. beberapa antigen O dapat di bawa oleh organisme, sehingga beberapa diantaranya sama dengan yang dimiliki *Shigella*. Terkadang penyakit spesifik berkaitan dengan antigen O ini, seperti yang ditemukan pada penyakit diare dan infeksi saluran kemih. Antigen K pada bakteri *E.coli* adalah polisakarida dan berfungsi untuk melekat pada sel epitel sebelum menginvasi saluran cerna atau saluran kemih. Selain itu juga memiliki antigen CFAs I dan II yang berfungsi untuk melekat pada sel epitel usus binatang. Bakteri ini termasuk bakteri anaerob fakultatif sehingga dapat hidup dalam kondisi aerob maupun anaerob. Oksigen digunakan untuk akseptor electron terminal sehingga dapat tumbuh baik secara oksidatif dan dapat menggunakan reaksi fermentasi untuk memperoleh energi secara anaerob. Bakteri jenis fakultatif anaerob merupakan bakteri patogen yang sering dijumpai. Bakteri *E.coli* merupakan bagian dari family enterobacteriaceae, berbentuk batang pendek (*coccus basil*), Gram negatif, sebagian bergerak positif dan beberapa strain memiliki kapsul dan tidak berbentuk spora serta bersifat anaerob fakultatif, kebanyakan bersifat motil (dapat bergerak) dengan menggunakan flagella. (Jawets, 2013)

2.3.2 Sifat dan pertumbuhan *Escherichia coli*

Bakteri *E.coli* dapat hidup dalam suhu 10-40°C dengan suhu optimum 37°C, PH optimum 7,0-7,5, hidup ditempat lembab, mati dengan pasteurisasi. Bakteri *E.coli* dapat meragi glukosa menjadi asam disertai dengan pembentukan gas, meragi laktosa, menghasilkan nitrit hasil reduksi dari nitrat, membentuk indol atau tidak. Pada tes strat hasilnya (-) (Jawets, 2013).

Bakteri *E.coli* dapat tumbuh berlebihan dalam tubuh manusia bila manusia mengkonsumsi makanan yang telah tercemar bakteri ini, seperti daging mentah, daging yang tidak sempurna dalam proses pengolahan, ataupun feses yang tercemar dalam pangan atau air (Zein, 2004)

Bakteri *E.coli* dapat tumbuh baik pada hampir seluruh media yang biasa dipakai untuk isolasi bakteri enterik. Koloni *E.coli* dalam media tampak bulat berukuran kecil hingga sedang, basah, halus, permukaan licin, pinggiran rata (Jawets, 2013).

2.3. 3 Patogenitas *Escherichia coli*

Pada umumnya klasifikasi patogenik *E.coli* ada 2 yaitu:

- a. Serotyping → klasifikasi berdasarkan reaktivitas molekul permukaan bakteri dengan antibodi yang sangat beragam
- b. Virotyping → klasifikasi berdasarkan faktor virulensi

Bakteri *E.coli* termasuk bakteri koliform dan hidup dalam usus manusia sehingga dapat digunakan sebagai indikator sanitasi. Dengan adanya bakteri ini pada makanan atau air, maka dapat dikatakan bahwa tahap pengelolannya berkontak

dengan feses dari usus manusia atau pun hewan sehingga menyebabkan kelainan ataupun mengganggu kesehatan manusia. Dan karena bakteri ini merupakan flora normal usus, kemungkinan memiliki peran dalam fungsi dan nutrisi pada tubuh, namun keberadaannya diluar saluran pencernaan, ditempat yang jarang terdapat flora normal atau melebihi ambang batas normal menyebabkan menjadi patogen.(Prihtiyantoro et al., 2014)

Berdasarkan sifat virulensinya, dan dapat menyebabkan penyakit diare dengan mekanisme yang berbeda. Beberapa golongan tersebut yaitu:

- a. *Escherichia coli* *Enteropatogenik* (EPEC) menyebabkan diare cair yang sering terjadi dan dapat pula menjadi kronik, lamanya diare ini dapat dipersingkat dengan pemberian antibiotic.
- b. *Escherichia coli* *Enterotoksigenik* (ETEC) menyebabkan diare pada orang yang berpergian sehingga dikenal dengan *traveller's diarrhea*. ETEC mengeluarkan enterotoksin LT pada suhu 60°C dalam 30 menit.yang menyebabkan diare cair.
- c. *Escherichia coli* *Enteroinvasive* (EIEC) yang menyebabkan diare seperti disentri. EIEC menginvasi sel epitel mukosa usus yang menyebabkan ulkus, lesi inflamasi.
- d. *Escherichia coli* *Enterohemoragik* (EHEC) penyebab diare ringan hingga nyeri abdomen berat. EHEC menghasilkan verotoksin yang

sifatnya hampir sama dengan toksin sehingga pada *Shigella dysenteriae*, meskipun secara antigenic dan genetic berbeda.

- e. *Escherichia coli* *Enteroggregative* (EAggEC/ EAEC) merupakan penyebab diare akut dan kronik yang lebih dari > 14 hari. EAEC memproduksi hemolisin dan ST enterotoksin seperti yang dikeluarkan oleh ETEC.

2.4. Identifikasi bakteri *Escherichia coli*

Identifikasi merupakan metode konvensional dalam pemeriksaan bakteri yang didasarkan pada reaksi biokimia oleh karena itu, dalam identifikasi bakteri diperlukan media yang selektif. Cara menghitung langsung merupakan pemeriksaan yang terkesan lebih cepat dalam pengerjaannya, namun tidak spesifik karena bakteri yang terhitung terdapat bakteri yang hidup maupun yang sudah mati. Prinsip TPC ini adalah jika sel yang masih hidup di tanam dalam media, maka sel mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat di lihat langsung tanpa menggunakan mikroskop. (Jawets, 2013)

Syarat metode TPC ini adalah sampel yang digunakan di perkirakan mengandung lebih dari 30 sel ergram, sehingga dibutuhkan pengenceran untuk memudahkan perhitungan sebelum ditumbuhkan pada media padat (agar) di dalam cawan petri. Pengenceran biasanya dilakukan secara desimal yaitu 1;10, 1;100, 1;1000 dan seterusnya. Selanjutnya setelah sel mikroba di tanam ke dalam media padat, dilakukan inkubasi selama 18-24 jam, lalu akan terlihat koloni yang tumbuh dalam cawan petri tersebut sehingga dapat langsung di hitung tanpa

mikroskop.jumlah koloni yang baik antara 30-300 koloni tiap cawan petri (Jawets, 2013).

Untuk menghitung jumlah koloni dalam setiap sampel dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Koloni per ml} = \text{jumlah koloni per cawan} \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

Media yang di gunakan dalam identifikasi bakteri *Escherhia coli*

CCA *Chromocult Coliform Agar* (CCA MERCK®) digunakan sebagai media selektif untuk pemuliaan mikroorganisme proteolitik dalam makanan.

2.3.Uji kepekaan

Uji kepekaan bakteri adalah metode untuk menentukan tingkat kerentanan bakteri terhadap zat antibakteri dan untuk mengetahui senyawa murni yang memiliki aktifitas antibakteri pada umumnya metode yang dipergunakan dalam uji sensitifitas bakteri adalah metode difusi yaitu dengan cara mengamati daya hambat pertumbuhan mikroorganisme oleh disk antibiotik (Misnadiarly, 2014). Adapun media yang digunakan untuk uji kepekaan adalah media MHA. *Mueller Hinton Agar* atau merupakan media tempat hidup dan berkembangnya suatu bakteri. Adapun kandungan dari MHA adalah pepton 6 gram, kasein 17,5 gram, pati 1,5 gram, dan agar 10 gram. Semua kandungan tersebut dilarutkan dalam 1 liter

Pada dasarnya pengujian antibiotik terdiri dari dua macam metode yaitu secara *in vivo* dan *invitro* (Pelczar, 1986). Pengujian secara *in vivo* bertujuan mengetahui efek pemakaian antibiotic pada hewan yang diuji atau jaringan hidup

lainnya. Sedangkan secara *in vitro* bertujuan mengetahui efektivitas obat terhadap mikroorganisme. Terdapat empat metode yang dapat dilakukan secara *in vitro* yaitu :

a. Metode difusi

Metode ini memakai *disk-diffusion (Kirby-Bauer test)*. Disk antibiotik atau kertas cakram filter yang telah mengandung obat antibiotik tertentu, diletakan pada permukaan lempeng agar yang sebelumnya telah diinokulasi dengan teknik pemerataan. Dilakukan inkubasi, liat zona hambat.

b. Metode dilusi

Metode ini yaitu seri pengenceran konsentrasi antibiotik seri pengenceran antibiotik dimasukan kedalam media cair dalam tabung reaksi lalu diinokulasi bakteri uji, amati tingkat kekeruhan.

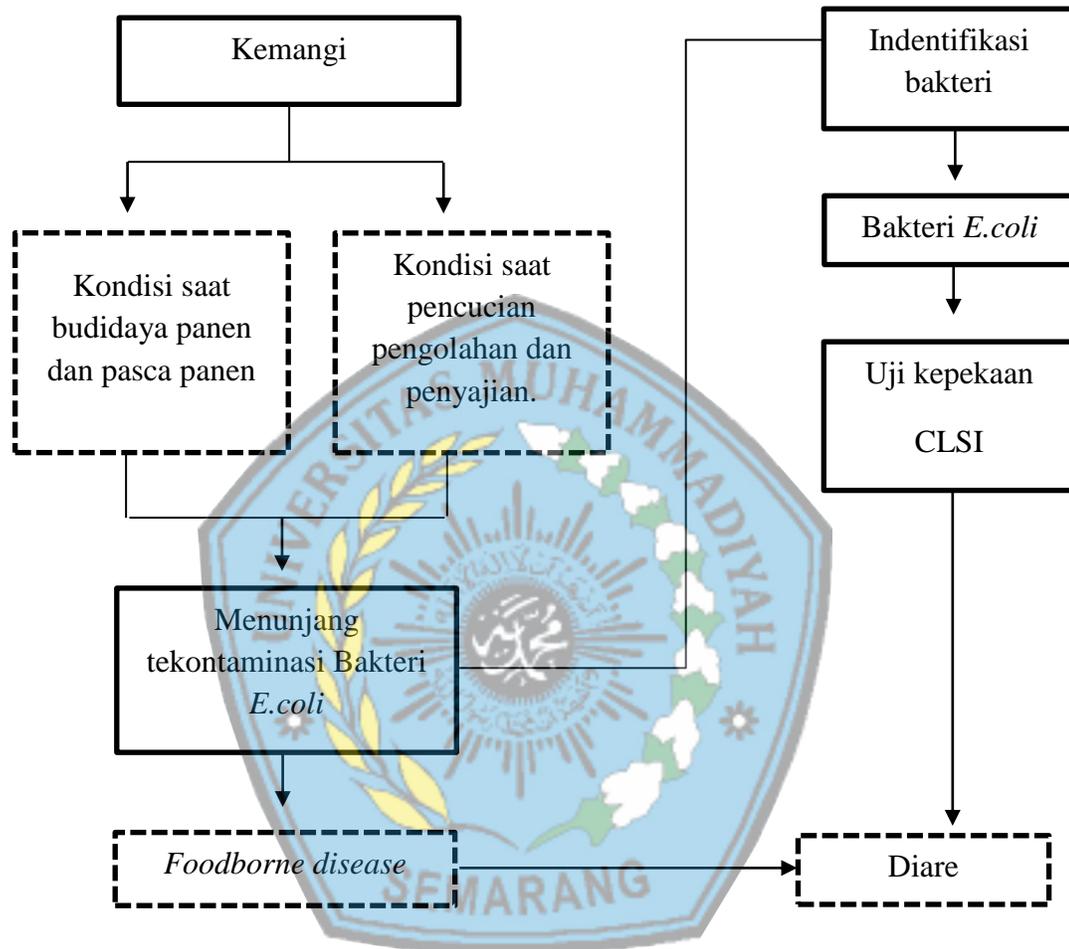
c. Uji potensi

Memiliki prinsip yang sama dengan difusi namun saat pengamatan bukan hanya mengukur diameter zona hambat, tapi juga membandingkan diameter zona hambat akibat bahan uji dengan antibiotik standar.

d. Uji sterilitas

Sediaan bahan uji diinokulasi pada media kultur, kemudian diamati ada tidaknya pertumbuhan mikroorganisme pada media kultur tersebut.

2.4. Kerangka teori



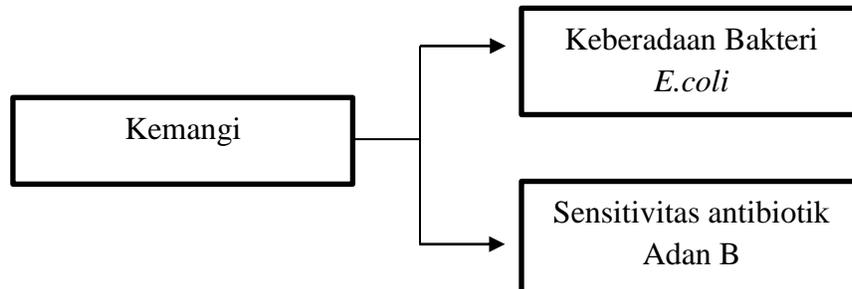
Gambar 2.1 Kerangka teori

Keterangan :

 Variabel tidak diteliti

 Variabel diteliti

2.5. Kerangka konsep



Gambar 2.2 Kerangka konsep

2.6. Hipotesis

Ditemukan adanya bakteri *E.coli* pada kemangi ayam lalapan di jalan kedung mundu, yang resisten terhadap antibiotik A dan B.