

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tiunjauan Umum Bakteri *Vibrio parahaemolyticus*

1. Definisi Bakteri *Vibrio parahaemolyticus*

Vibrio parahaemolyticus adalah bakteri penyebab penyakit sistem pencernaan yang dapat menyebabkan penyakit diare. Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* tersebar dari satu manusia ke manusia yang lain. Infeksi bakteri *Vibrio parahaemolyticus* dapat masuk ke dalam tubuh manusia bersama dengan air minum dan makanan yang tercemar bakteri *Vibrio parahaemolyticus*, hal ini dapat disebabkan karena pengolahan air dan makanan yang kurang baik (Setyowati, 2018).



Gambar 1. Bakteri *Vibrio Parahaemolyticus*
Sumber : (Howard dkk, 2012)

2. Klasifikasi

Vibrio parahaemolyticus adalah bakteri gram negatif. *Vibrio parahaemolyticus* dapat bersifat motil, memiliki bentuk seperti tanda koma, dapat menghasilkan energy yang dibunakan untuk pertumbuhan dengan oksidasi, bersifat anaerob fakultatif, tidak bisa membentuk spora, memiliki flagellum kutub tunggal dab bersifat zoonosis. Habitat *Vibrio parahaemolyticus* pada perairan pantai namaun, tidak dapat bertahan hidup pada perairan laut dalam. Perumbuhan optimum pada media dengan kadar pH 4,8-11 NaCl 3% dan suhu pada kisaran 5-4°C. pertumbuhan optimum pada suhu optimum 37°C.

Adapun klasifikasi bakteri *Vibrio parahaemolyticus* (Soegijanto, 2016). Adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Bacteria*
Filum : *Proteobacteria*
Class : *Gamma Proteobacteria*
Ordo : *Vibrionales*
Famili : *Vibrionaceae*
Genus : *Vibrio*
Spesies : *Vibrio parahaemolyticus*

3. Morfologi

Vibrio parahaemolyticus memiliki bentuk melengkung seperti spora batang. Mempunyai ukuran dengan lebar berkisar antara 0,5-0,8 μm dengan panjang 1,4-2,6 μm , bakteri *Vibrio parahaemolyticus* biasanya akan tumbuh serta berkembang biak dengan baik pada kondisi pH optimal yaitu 7,0-7,5 dan suhu optimal 37 °C. pada media pertumbuhan agar darah, menunjukkan bembentukan koloni *Vibrio parahaemolyticus* dengan warna keabuan dengan bentuk melingkar berdiameter 2-3 mm. sedangkan koloni Nampak berwarna kuning atau hijau apabila ditumbuhkan dengan menggunakan media pertumbuhan TCBS. *Vibrio parahaemolyticus* pathogen yang menyerang pada kasus Vibriosis umumnya berwarna hijau. Jika ditumbuhkan di media agar-agar TCBS *Vibrio parahaemolyticus* akan berbentuk seperti koloni bulat, cembung mengkilap, evaluasi rata dan terlihat mampu memandarkan cahaya bila diamati di ruang gelap (Jawetz dkk,2012).

4. Habitat

Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* dapat hidup pada kondisi lingkungan dengan atau tanpa oksigen karena bersifat anaerob fakultatif. Kondisi lingkungan yang sesuai seperti pada muara sungai dan pantai yang merupakan daerah pasang surut air laut. Pada umumnya bakteri *Vibrio parahaemolyticus* tidak dapat hidup di perairan dalam. Namun, dapat ditemukan di muara sungai dan pantai.

Sebaran bakteri *Vibrio parahaemolyticus* banyak di daerah Asia Timur (Jawetz, 2007).

5. Patogenesis

Vibrio parahaemolyticus merupakan penyebab penyakit pada manusia dan ikan. Jika menginfeksi ikan, strain patogenik menyebabkan vibrosis dengan dampak seperti kematian pada larva maupun ikan-ikan budi daya. *Vibrio parahaemolyticus* patogenik juga telah menjadi pandemic dan penyebab utama gastroenteritis atau diare akut pada manusia. Penyakit akibat *Vibrio parahaemolyticus*, sesudah melalui masa inkubasi selama 12-24 jam, muncul gejala mual, muntah, kram perut, demam dan diareh encer dan berdarah. Infeksi cenderung meredah secara spontan dalam waktu 1-4 hari tanpa terapi selain pemulihan keseimbangan air dan elektrolit (Jawetz, 2007).

6. Cara Penularan

Vibrio parahaemolyticus merupakan merupakan bakteri jenis patogenik yang dapat hidup pada tingkat garam tinggi. Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* bersifat anaerobic facultativ yang artinya mampu hidup menggunakan oksigen atau tanpa menggunakan oksigen (Yuhantaka, 2018).

7. Penanggulangan

Untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio parahaemolyticus* untuk pembudidaya ikan banyak mengandalkan obat atau antibiotic seperti oxytetracycline, tetracycline, quinolones, sulphonamides dan sulphonamides dan trimethoprim. Akan tetapi, penggunaan antibiotic secara terus menerus dan tak terkendali memicu adanya resistensi. Selain berdampak buruk bagi lingkungan, kelangsungan hidup ikan dan kesehatan manusia resistensi antibiotik turut memicu jatuhnya harga produk-produk perikanan di pasar internasional akibat residu antibiotik (Yunuhar dkk, 2020).

B. Tinjauan Umum Lamun (*Enhalus acoroides*)

1. Definisi lamun (*Enhalus acoroides*)

Enhalus acoroides adalah tanaman yang kuat, yang memiliki daun yang panjang dengan permukaan yang halus dan memiliki rhizoma yang tebal. Terdapat bunga yang besar dari bawah daun. Lamun *Enhalus acoroides* ini di temukan sepanjang Indo-Pasifik barat di daerah tropis (Nurzahraeni, 2014).



Gambar 2. Lamun *Enhalus acoroides*
Sumber : (Dokumen Pribadi, 2022).

2. Klasifikasi

Adapun klasifikasi lamun *Enhalus acoroides* (Payapo, 2020). Adalah sebagai berikut :

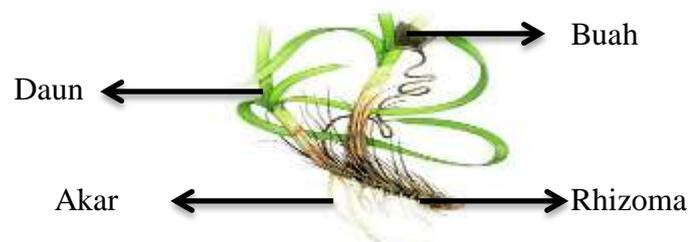
Kindom : *Plantae*
Phylum : *Trachiophyta*
Class : *Mangnolipsida*
Ordo : *Alismatales*
Family : *Hydrocharitaceae*
Genus : *Enhalus*
Spesies : *Enhalus acoroides*

3. Morfologi

Spesies lamun ditemukan ciri morfologi memiliki daun yang pipih, berbentuk pita panjang dengan jumpa 2-5 helain daun. Panjang helain daun berkisar 30-150 cm dan lebar 13-17 mm. pada ujung daun umumnya ditemukan tidak utuh lagi karena hempasan gelombang. Bunga jantan bertangkai pendek lurus sedangkan bunga betina bertangkai panjang melekok-lekok dan buahnya berukuran besar. Permukaan luar berambut tebal. Rimpang berdiameter lebih dari 10 mm

dengan rambut-rambut kaku berwarna hitam, akarnya mencapai 13 cm (Payapo, 2020).

Ciri-ciri umum lamun *Enhalus acoroides* adalah salah satu lamun yang mempunyai morfologi yang besar dan tumbuh tegap dengan daun yang panjang, permukaan bagian atas yang halus dan bagian bawah bertulang ramping. *Enhalus acoroides* memiliki rambut-rambut berwarna yang hitam tumbuh pada rhizome dan memiliki kar yang banyak. *Enhalus acoroides* tumbuh pada substrat pasir, pasir berlumpur dan pasir pecahan karang (Rawung, 2018).



Gambar 3. Bagian-bagian Tumbuhan Lamun *Enhalus acoroides*
Sumber : (Nurzahraeni, 2014)

4. Kandungan Kimia yang Terkandung Dalam *Enhalus acoroides*

Lamun *Enhalus acoroides* memiliki senyawa aktif yang bermanfaat sebagai antibakteri seperti tannin, saponin, triteroenoid, flavonoid dan steroid (Andhikawati, dkk, 2020).

Tannin memiliki aktifitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba juga menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport supermolecule pada lapisan dalam sel (Ngajow dkk, 2013).

Saponin memiliki aktifitas sebagai antibakteri yaitu dengan mendanaturasi supermolecule. Karena zat aktif permukaan glucoside mirip deterjen maka glucoside dapat digunakan sebagai antibakteri dimana tegangan permukaan dinding sel bakteri Akan diturunkan dan permeabilitas membran bakteri dirusak (Sani, 2013).

C. Tinjauan Umum Tentang Aktivitas Antibakteri

1. Pengertian Aktivitas Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang menghambat pertumbuhan bakteri dan digunakan secara khusus untuk mengobati infeksi. Berdasarkan cara kerjanya, antibakteri dibedakan menjadi bakterostatik dan bakteriosidal. Antibakteri bakterostatik adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan antibakteri bakteriosidal adalah zat yang bekerja mematikan bakteri (Pangestu, 2017).

Uji aktivitas antibakteri adalah suatu metode untuk menentukan tingkat kerentanan bakteri terhadap zat bakteri untuk mengetahui senyawa murni yang memiliki aktivitas antibakteri uji sensitivitas antibiotik merupakan tes yang digunakan untuk menguji kepekaan suatu bakteri terhadap antibiotik (Pelu, 2022).

2. Mekanisme Kerja Antibakteri

Setiap jenis bakteri memiliki mekanisme kerja tersendiri dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, mekanisme kerja antibakteri adalah sebagai berikut :

a. Menghambat Sintesis Dinding Sel

Bakteri memiliki lapisan luar yang kaku, yaitu dinding sel. Dinding sel menjaga bentuk dan ukuran mikroorganisme, yang memiliki tekanan osmosis internal yang tinggi. Kerusakan pada dinding sel atau inhibisi dari pembentukannya akan menyebabkan lisisnya sel (Jawetz, 2016).

b. Menghambat Fungsi Membran Sel

Sitoplasma semua sel hidup dibatasi oleh membran sitoplasma yang berfungsi sawar permeabilitas yang selektif, melakukan transport aktif, sehingga mengontrol komposisi di dalam sel. Jika integritas dari membran plasma terganggu, makromolekul dan ion akan keluar dari sel, menyebabkan kerusakan atau kematian sel (Jawetz, 2016).

c. Menghambat Sintesis Protein

Untuk kelangsungan hidupnya bakteri membutuhkan protein. Sintesis protein berlangsung didalam ribosom. Bakteri memiliki ribosom 70S yang terdiri dari 2 sub unit, yaitu 30S dan 50S. Gangguan pada sub unit ribosom tersebut dapat mengganggu proses protein (Jawetz, 2016).

d. Menghambat Sintesis Asam Nukleat

Pembentukan DNA dan RNA bakteri merupakan perjalanan yang panjang dan membutuhkan enzim di beberapa proses. Pembentukan DNA dan RNA sangat penting dan berefek dalam metabolisme protein. Antibakteri menginterferensi sintesis asam nukleat dengan menghambat sintesis nukleotida, menghambat replikasi, atau menghentikan transkripsi (Jawetz, 2016).

D. Tinjauan Umum Tentang Ekstraksi

1. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan anggota dalam sesuatu gabungan memakai sesuatu pembauran yang bermaksud untuk menjunjung suatu komponen menyala dalam cuplikan. Cuplikan yang dipakai dilandaskan pada keahlian melarutkan komponen aktif dalam kuantitas yang maksimal, batas terbentuk ekstrak yang memiliki beberapa zat kimia. Ajaran metode ini berlandaskan pada pembagian komponen yang tercampur dengan kesetaraan tertentu antara dua pembaharuan yang tidak baku aduk (Andriani dkk, 2018).

Ekstraksi adalah proses pemisahan zat-zat dari bahan padat maupun cair menggunakan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan hanya mengekstrak substansi tanpa menyebabkan material lainnya ikut larut (Fajarwati, 2013).

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen-komponen kimia yang terdapat dalam bagian dengan menggunakan pelarut dengan sesuai. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak

substansi yang diinginkan tanpa melarutkan substansi lainya (Aprianti, 2011).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan ekstraksi: (Marjoni, 2016).

a) Jumlah simplisia yang akan diekstrak

Jumlah simplisia yang akan diekstrak sangat erat kaitannya dengan jumlah pelarut yang akan digunakan. Semakin banyak simplisia yang digunakan, maka jumlah pelarut yang digunakan juga semakin banyak.

b) Derajat kehalusan simplisia

Semakin halus suatu simplisia, maka luas kontak permukaan dengan pelarut juga akan semakin besar sehingga proses ekstraksi akan dapat berjalan lebih optimal.

c) Jenis pelarut yang digunakan dalam ekstraksi

Pemilihan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi sangat dipengaruhi oleh kepolaran dari pelarut itu sendiri. Senyawa dengan kepolaran yang sama akan lebih mudah larut dalam pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama pula (like dissolves like).

d) Waktu ekstraksi

Waktu yang digunakan selama proses ekstraksi akan sangat menentukan banyaknya senyawa-senyawa yang terekstrak.

e) Metode ekstraksi

Berbagai metode ekstraksi dapat digunakan untuk menarik senyawa kimia dari simplisia.

f) Kondisi proses ekstraksi

Beberapa proses ekstraksi memerlukan keadaan dan kondisi tertentu. Bahan alam yang mengandung senyawa kumarin dan kuinon umumnya dilakukan pada kondisi terlindung dari cahaya. Proses ekstraksi skala industri misalnya dilakukan secara kontiniu,

sedangkan pada skala laboratorium, ekstraksi dapat dilakukan baik dengan pengadukan ataupun tanpa pengadukan.

2. Jenis-jenis Metode Ekstraksi

a) Maserasi

Salah satu metode ekstraksi yang dapat digunakan yaitu metode maserasi. Maserasi adalah salah satu metoda ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati menggunakan pelarut tertentu selama waktu tertentu dengan sesekali dilakukan pengadukan atau penggojokan (Marjoni, 2016).

Prinsip kerja dari maserasi adalah proses melarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut (like dissolved like). Ekstraksi zat aktif dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya. Pelarut yang digunakan, akan menembus dinding sel dan kemudian masuk ke dalam sel tanaman yang penuh dengan zat aktif. Pertemuan antara zat aktif dan pelarut akan mengakibatkan terjadinya proses pelarutan dimana zat aktif akan terlarut dalam pelarut. Pelarut yang berada di dalam sel mengandung zat aktif sementara pelarut yang berada di luar sel belum terisi zat aktif, sehingga terjadi ketidakseimbangan antara konsentrasi zat aktif di dalam dengan konsentrasi zat aktif yang berada di luar sel. Maserasi biasanya dilakukan pada suhu antara 15°C-20°C dalam waktu selama 3 hari sampai zat aktif yang dikehendaki larut.

Pilihan utama untuk pelarut pada maserasi adalah etanol karena etanol memiliki beberapa keunggulan sebagai pelarut diantaranya menurut Marjoni (2016) yaitu:

- a) Etanol bersifat lebih selektif
- b) Dapat menghambat pertumbuhan kapang dan kuman
- c) Bersifat non toksik (tidak beracun)
- d) Etanol bersifat netral

- e) Memiliki daya absorpsi yang baik
- f) Dapat bercampur dengan air pada berbagai perbandingan
- g) Panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit
- h) Etanol dapat melarutkan berbagai zat aktif dan meminimalisir terlarutnya zat pengganggu seperti lemak.

Ekstraksi secara maserasi tidak terlepas dari kelebihan dan kekurangan yang dimiliki. Berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan metode maserasi menurut Marjoni (2016):

1. Kelebihan dari Metode Maserasi.
 - a) Peralatan yang digunakan sangat sederhana.
 - b) Teknik pengerjaan relative sederhana dan mudah dilakukan.
 - c) Biaya operasionalnya relative rendah.
 - d) Dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat termolabil karena maserasi dilakukan tanpa pemanasan.
 - e) Proses ekstraksi lebih hemat penyari.
2. Kekurangan Metode Maserasi
 - a) Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memerlukan banyak waktu.
 - b) Proses penyariannya tidak sempurna, karena zat aktif hanya mampu terekstraksi sebesar 50%.
 - c) Pelarut yang digunakan cukup banyak.
 - d) Kemungkinan besar ada beberapa senyawa yang hilang saat ekstraksi.
 - e) Beberapa senyawa sulit diekstraksi pada suhu kamar.
 - f) Penggunaan pelarut air akan membutuhkan bahan tambahan seperti pengawet yang diberikan pada awal ekstraksi. Penambahan pengawet dimaksudkan untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan kapang.

b) Perkolasi

Perkolasi merupakan serbuk sampel yang dibatasi secara perlahan dalam sebuah percolator (wadah selinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah.

E. Tinjauan Umum Tentang Metode Uji Daya Hambat Antibakteri

Uji daya hambat antibakteri adalah diperolehnya suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Pengujian terhadap aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu (Torar, 2015) :

1. Difusi Agar

Media yang dipakai adalah Mueller Hilton Agar (MHA). Pada metode difusi ini ada beberapa cara, yaitu :

a. Cara Kirby Bauer

Beberapa koloni kuman dari pertumbuhan 24 jam diambil, disuspensikan ke dalam 0,5 mL BHIB, diinkubasi 5-8 jam diambil pada suhu 37°C. Suspensi ditambah aquadest steril hingga kekeruhan tertentu sesuai dengan standar konsentrasi bakteri 10⁸ CFU/mL (Torar, 2015).

Kapas lidi steril dicelupkan ke dalam suspensi bakteri lalu ditekan pada dinding tabung hingga kapasnya tidak terlalu basah, kemudian dioleskan pada permukaan media agar hingga rata. Kemudian diletakkan kertas samir (disc) yang mengandung antibakteri di atasnya, diinkubasi pada 37°C selama 1x24 jam (Setyowati dkk, 2018).

Hasilnya dibaca :

1) Zona Radikal

Suatu daerah disekitar paper disc dimana sama sekali tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri. Potensi antibakteri diukur dengan mengukur diameter dari zona radikal.

2) Zona Iradikal

Suatu daerah disekitar paper disc dimana pertumbuhan bakteri dihambat oleh antibakteri, tetapi tidak dimatikan (Torar, 2015).

Kelebihan dari metode ini mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus dan relative murah. Sedangkan kekurangannya adalah ukuran zona bening yang terbentuk tergantung oleh kondisi inkubasi, inoculum, predifusi, dan preinkubasi serta ketebalan medium (Oktavia, 2017).

b. Cara Sumuran

Beberapa koloni kuman dari pertumbuhan 24 jam pada media agar diambil disuspensikan ke dalam 0,5 mL BHIB, diinkubasi 5-8 jam pada 37°C. Suspensi ditambah aquadest steril hingga kekeruhan tertentu sesuai dengan standar konsentrasi bakteri 108 CFU/mL. Kapas lidi steril dicelupkan kedalam suspensi bakteri lalu ditekan-tekan pada dinding tabung hingga kapasnya tidak terlalu basah, kemudian dioleskan pada permukaan media Agar hingga rata. Media Agar dibuat sumuran diteteskan larutan antibakteri, inkubasi suhu 37°C selama 1x24 jam. Hasil bacanya seperti cara Kirby Bauer (Torar, 2015).

c. Cara Pour Plate

Kultur murni bakteri disuspensi 0,5 mL ke dalam BHIB inkubasi 5-8 jam suhu 37°C. Suspensi ditambah aquadest steril hingga kekeruhan tertentu sesuai dengan standart konsentrasi bakteri 108 CFU/mL. Suspensi bakteri diambil satu mata ose dan dimasukkan ke dalam 4 mL Agar Base 1,5% suhu 50°C. Suspensi kuman tersebut homogen, dituang pada media Agar Mueller Hilton, ditunggu sebentar sampai memadat, letakkan disc diatas media selama 15-20 jam suhu 37°C hasil bacanya sesuai standar masing-masing antibakteri (Torar, 2015).

Nilai zona hambat diukur dengan rumus :

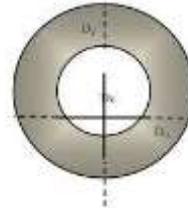
$$\frac{(DV-DC) + (DH-DC)}{2}$$

Keterangan:

DV: Diameter Vertikal

DH: Diameter Horizontal

DC: Diameter Cakram



Gambar 4. Gambar dan rumus penentuan zona hambat

Sumber : (Torar, 2015)

2. Dilusi Cair

Metode dilusi cair adalah metode untuk menentukan konsentrasi minimal dari suatu antibakteri yang dapat menghambat atau dapat membunuh mikroorganisme. Konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri ditunjukkan dengan tidak adanya kekeruhan disebut kadar hambat minimal (KHM) atau Minimal Inhibitory Concentration (MIC) Pada prinsipnya antibakteri diencerkan sampai diperoleh beberapa konsentrasi. Pada dilusi cair masing-masing konsentrasi obat ditambah suspensi kuman dalam media. Sedangkan pada dilusi padat tiap konsentrasi obat dicampur dengan media agar, kemudian ditanam bakteri (Hasan, 2021)

Kadar Hambat Minimal (KHM) adalah konsentrasi minimal dari suatu antimikroba yang ditentukan dengan terbentuknya zona bening disekitar daerah Papper disc dalam konsentrasi rendah dan sedang. KBM (Kadar Bunuh Minimal) adalah konsentrasi minimal yang dapat membunuh mikroorganisme dari pengulangan hasil KHM (Kadar Hambat Minimal) yang di inokulasi untuk diujikan sebagai KBM (Kadar Bunuh Minimal) (Aisyah, 2015).

F. Tinjauan Umum Tentang Antibiotik

Antibiotik adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri yang mempunyai khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan toksisitasnya pada manusia relatif kecil. Obat yang digunakan untuk membasmi mikroba harus memiliki sifat toksisitas selektif setinggi mungkin di mana obat tersebut harus bersifat sangat toksik untuk mikroba, tetapi relatif tidak toksik untuk hospes (Khasanah, 2021).

Antibiotik mempunyai 2 golongan besar (Marpaung, 2019). Yaitu :

1) Antibiotik yang mempunyai kegiatan sempit (Narrow spectrum)

Antibiotik bersifat aktif terhadap beberapa jenis bakteri. Termasuk golongan ini misalnya penisilina, streptomisina, neomisinina, basitrasina, polimisinina B dan sebagainya.

2) Antibiotik yang mempunyai kegiatan luas (Broad spectrum)

Antibiotik dapat mematikan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Antibiotik dapat mematikan sebagian besar bakteri, termasuk virus protozoa, antibiotik broad spectrum.

Antibiotik yang digunakan untuk kontrol positif dalam pertumbuhan bakteri *Vibrio parahaemolyticus* yaitu dengan antibiotik *Chloramphenicol*, menurut standart CLSI (Clinical Laboratory Standards Institute), diameter zona hambat bakteri ≤ 17 mm, kategori intermediet apabila diameter zona hambat bakteri 18-20 mm, dan kategori resisten apabila diameter zona hambat bakteri yaitu ≥ 21 mm (CLSI, 2020).