

**IDENTIFIKASI DAN KEPADATAN BAKTERI PADA ULSER SIDAT (*Anguilla
bicolor*)**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**Oleh :
SILFIA FAJAR AGUSTINA
NIM. 125080507111016**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**IDENTIFIKASI DAN KEPADATAN BAKTERI PADA ULSER SIDAT (*Anguilla
bicolor*)**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

**Oleh :
SILFIA FAJAR AGUSTINA
NIM. 125080507111016**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

SKRIPSI

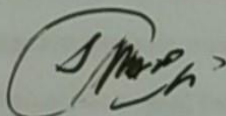
IDENTIFIKASI DAN KEPADATAN BAKTERI PADA ULSER SIDAT (*Anguilla
bicolor*)

Oleh:

SILFIA FAJAR AGUSTINA
NIM. 125080507111016

Menyetujui,

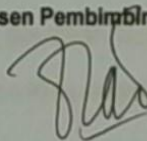
Dosen Penguji I,



Ir. Eliana Sanoesi, MP
NIP. 19630924199803 2 002

Tanggal: 19 OCT 2016

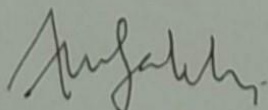
Dosen Pembimbing I,



Dr. Ir. M. Fadjar, M.Sc
NIP. 19621014 198701 1 001

Tanggal: 19 OCT 2016

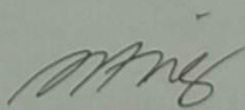
Dosen Penguji II,



M. Fakhri, S.PI, MP, M.Sc
NIP. 19860717 201504 1 001

Tanggal: 19 OCT 2016

Dosen Pembimbing II,



Dr. Ating Yuniarti, S.PI, M. Aqua
NIP. 19750604 199903 2 002

Tanggal: 19 OCT 2016



Mengetahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Arming Wuljeng Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal: 19 OCT 2016

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan laporan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 28 September 2016

Mahasiswa,

(Silfia Fajar Agustina)



UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. M. Fadjar, M.Sc selaku Pembimbing 1.
2. Ibu Dr. Ating Yuniarti, S.Pi, M.Aqua dan selaku Pembimbing 2.
3. Ibu Ir. Ellana Sanoesi, MP selaku Penguji 1.
4. Bapak M. Fakhri, S.Pi., MP, M.Sc selaku Penguji 2.
5. Ibu Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS selaku Ketua Jurusan MSP.
6. Bapak Dr. Ir. M. Fadjar., M.Sc selaku Ketua Program Studi BP.
7. Orangtua Tercinta: Bapak Rojin dan Ibu Sulastri yang telah memberikan segala dukungan dengan sepenuh hati.
8. Tim penelitian Dea, Raka, Khrisna, dan Beny.
9. Tim “Gupek”: Sylvia, Dea, Siti, Arfin, Nuraini dan teman – teman (Septa, Alviola, Wisnu, Roy, Abe).
10. Teman-teman “Aquasean” dan Himpunan Mahasiswa Prodi Budidaya Perairan atas semangat dan dukungannya.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Malang, 28 September 2016

Penulis

RINGKASAN

SILFIA FAJAR AGUSTINA. Identikasi dan Kepadatan Bakteri Pada Ulser Sidat (*Anguilla bicolor*), di bawah bimbingan **Dr. Ir M Fadjar M.Sc. dan Dr. Ating Yuniarti, S.Pi., M.Aqua**

Sidat merupakan salah satu komoditas perikanan budidaya yang sangat potensial untuk mendukung sektor perikanan menjadi berkembang. Permintaan ekspor sidat ini terus meningkat. Indonesia mampu melakukan ekspor sidat ke berbagai negara. Hal ini mendorong pemerintah khususnya Dirjen Kelautan dan Perikanan untuk mengembangkan dalam bidang pembenihan dan pembesaran sidat. Dalam kegiatan budidaya sidat salah satu kendala yang sering dijumpai adalah adanya penyakit. Bakteri merupakan salah satu penyakit yang dapat menimbulkan kematian massal dan berpengaruh pada turunnya produksi budidaya. Dalam kasus yang cukup parah, bakteri yang menginfeksi mampu menyebabkan ulser dan menurunkan daya imun sidat. Identifikasi bakteri merupakan cara yang tepat untuk mengetahui penyebab ulser tersebut sehingga dapat dilakukannya penanganan secara cepat dan tepat. Pemberian antibiotik merupakan salah satu cara untuk menanggulangi penyakit tersebut..

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui jenis dan kepadatan bakteri pada ulser sidat (*Anguilla bicolor*) dan resistensi bakteri pada 7 antibiotik yang diberikan. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 06 Juni – 27 Juli 2016 di Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit dan Kesehatan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang. Identifikasi bakteri dilaksanakan di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Bangil. Metode dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan mengidentifikasi dan kepadatan bakteri pada ulser sidat dan uji resistensi antibiotik terhadap bakteri yang ditemukan.

Hasil penelitian dari hasil perhitungan koloni bakteri menunjukkan bahwa banyak terdapat isolat E dan yang kedua adalah bakteri isolat B. Identifikasi bakteri dengan uji kit BBL Crystal yaitu didapatkan kode yang berbeda sehingga didapatkan jenis bakteri yang berbeda. Isolat A didapatkan hasil bakteri *micrococcus lylae*, isolat B didapatkan bakteri *Shewanella putrefaciens*, isolat D didapatkan bakteri *Burkholderia cepacia* dan isolat E didapat bakteri *Aeromonas hydrophila*. Dari hasil kepadatan dan jenis bakteri yang didapat, menunjukkan ulser pada sidat disebabkan oleh bakteri *A. hydrophila*. Uji resistensi dari 7 jenis antibiotik yang diberikan menunjukan hasil bahwa jenis antibiotik gentamycin dan neomycin yang dapat menghambat pertumbuhan 4 jenis bakteri tersebut.

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah ke hadirat Allah SWT, sehingga penulis dapat menyajikan Laporan Penelitian Skripsi yang berjudul identifikasil dan kepadatan bakteri pada ulser sidat (*Anguilla bicolor*)

Skripsi ini dilaksanakan guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana. Diharapkan skripsi ini berguna bagi pihak yang memerlukan sebagai suatu referensi. Skripsi ini menjelaskan tentang bakteri apa saja yang dapat menyerang sidat (*Anguilla bicolor*) sehingga menyebabkan ulser pada permukaan kulit. Hal ini kedepannya dapat dilakukan pencegahan maupun pencegahan pertumbuhan bakteri patogen dengan memberikan antibiotik yang masih diperbolehkan.

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kurang tepatnya, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, 28 September 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Tempat dan Waktu Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Biologi Sidat (<i>Anguilla bicolor</i>)	4
2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi	4
2.1.2. Habitat dan Penyebaran	5
2.1.3. Siklus Hidup	5
2.1.4. Pakan dan Kebiasaan Makan	6
2.1.5. Kualitas Air Budidaya Sidat	7
2.2. Ulser (Borok)	7
2.3. Ciri-ciri Bakteri	8
2.4. Identifikasi Bakteri	8
2.4.1. Isolasi Kultur Murni	8
2.4.2. Teknik Pewarnaan	9
2.5. Macam-macam Bakterial pada Sidat	10
2.6. Resistensi Antibiotik pada Bakteri	10
3. METODE PENELITIAN	12
3.1. Materi Penelitian	12
3.1.1. Alat Penelitian	12
3.1.2. Bahan Penelitian	13
3.2. Metode Penelitian	14
3.3. Prosedur Penelitian	15

3.3.1.	Persiapan Penelitian.....	15
3.3.2.	Sterilisasi Alat dan Bahan.....	15
3.3.3.	Pembuatan Larutan Na fisiologis.....	15
3.3.4.	Pembuatan Media Tumbuh Bakteri.....	16
3.3.5.	Pengenceran.....	16
3.3.6.	Penanaman.....	17
3.3.7.	Perhitungan <i>Total Plate Count</i> (TPC).....	17
3.3.8.	Isolasi.....	18
3.3.9.	Uji Gram (Pewarnaan).....	18
3.3.10.	Identifikasi bakteri.....	19
3.4.	Uji Resistensi Antibiotik.....	19
3.5.	Parameter Utama.....	20
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1.	Identifikasi Bakteri.....	21
4.1.1.	Perhitungan Koloni Bakteri.....	21
4.1.2.	Pengamatan Koloni Bakteri.....	22
4.1.3.	Pewarnaan Gram.....	23
4.1.4.	Uji Biokimia.....	24
4.1.5.	Identifikasi Bakteri.....	27
4.1.6.	Resistensi Bakteri.....	33
	KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1.	Kesimpulan.....	36
5.2.	Saran.....	36
	LAMPIRAN.....	42

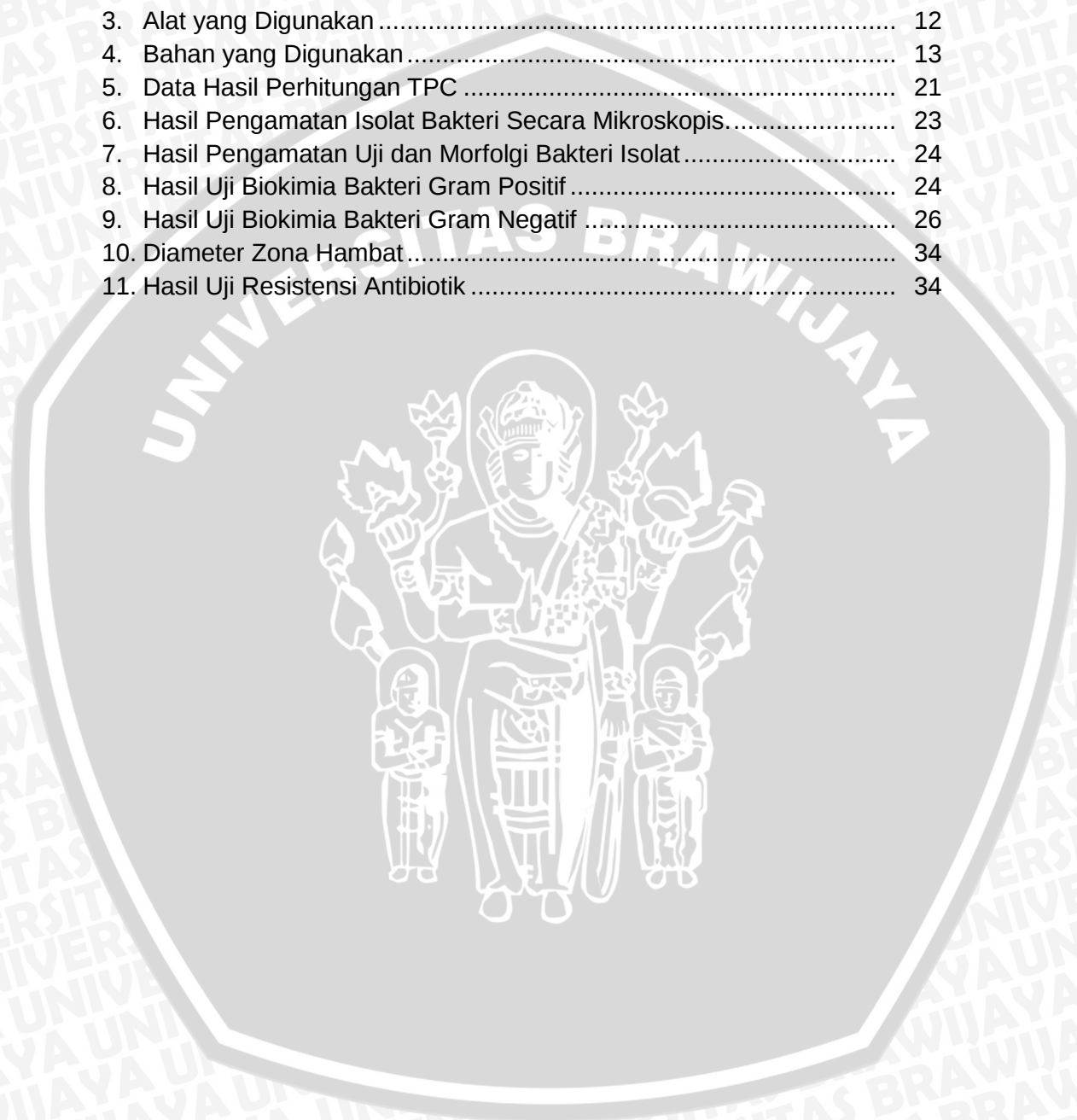
DAFTAR GAMBAR

Tabel	Halaman
1. Ikan Sidat (<i>Anguilla bicolor</i>).....	4
2. Tahapan Larva <i>Anguilla bicolor</i>	6
3. Penanaman Sampel Bakteri.....	17
4. <i>Micrococcus lylae</i>	28
5. <i>Shewanella putrefaciens</i>	29
6. <i>Burkholderia cepacia</i>	31
7. <i>Aeromonas hydrophilla</i>	32



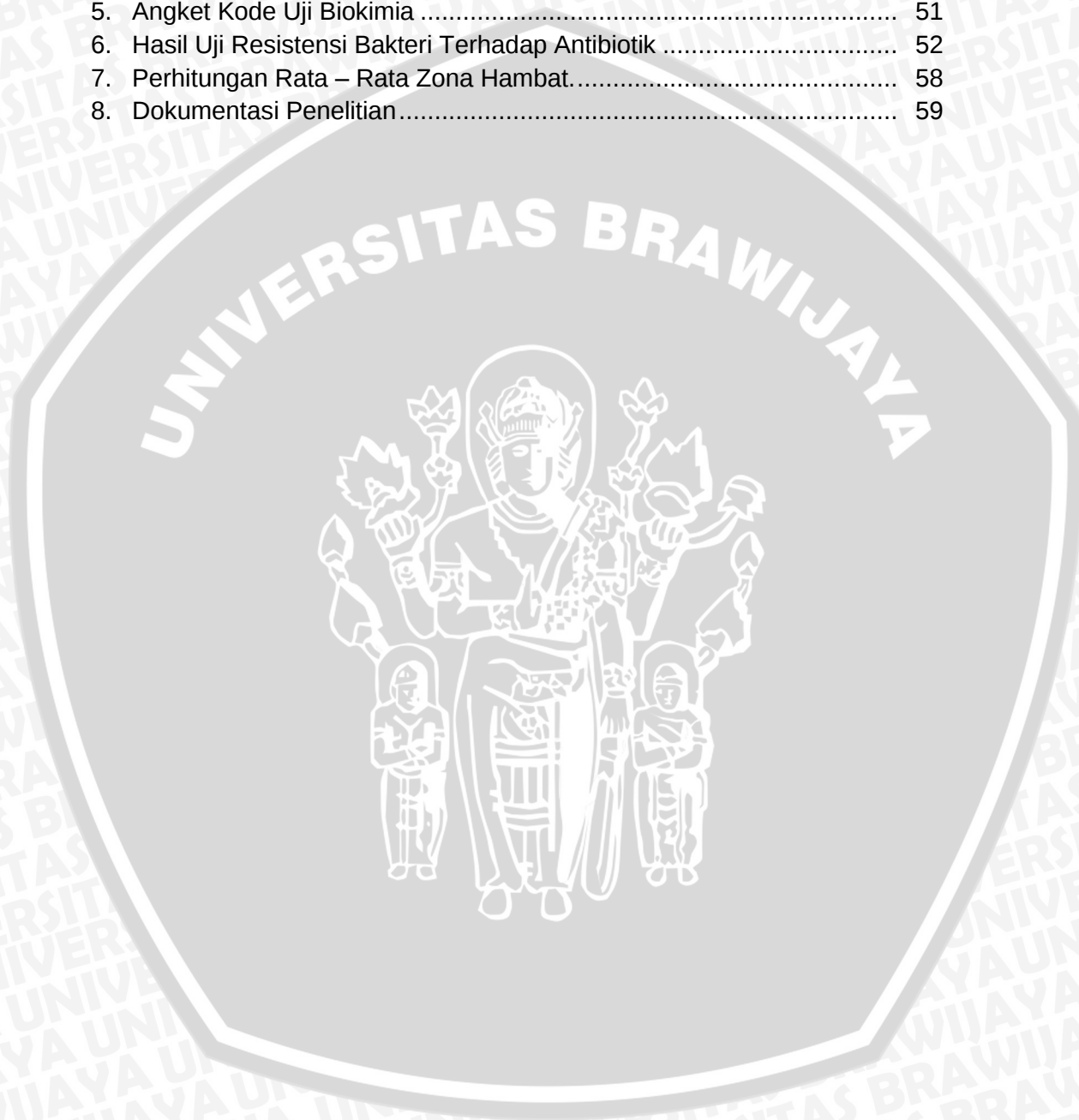
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Parameter Kualitas Air	7
2. Larutan Pewarnaan Gram	9
3. Alat yang Digunakan	12
4. Bahan yang Digunakan	13
5. Data Hasil Perhitungan TPC	21
6. Hasil Pengamatan Isolat Bakteri Secara Mikroskopis	23
7. Hasil Pengamatan Uji dan Morfolgi Bakteri Isolat	24
8. Hasil Uji Biokimia Bakteri Gram Positif	24
9. Hasil Uji Biokimia Bakteri Gram Negatif	26
10. Diameter Zona Hambat	34
11. Hasil Uji Resistensi Antibiotik	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat – alat Penelitian.....	42
2. Bahan – bahan Penelitian	46
3. Hasil Penanaman Bakteri	49
4. Hasil Isolasi Bakteri	50
5. Angket Kode Uji Biokimia	51
6. Hasil Uji Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik	52
7. Perhitungan Rata – Rata Zona Hambat.....	58
8. Dokumentasi Penelitian.....	59



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sidat merupakan salah satu komoditas perikanan budidaya yang sangat potensial untuk mendukung sektor perikanan menjadi berkembang. Permintaan ekspor sidat ini terus meningkat. Menurut Sasongko *et al.* (2008), total ekspor sidat di Indonesia mencapai 637.195 kg setiap tahun atau senilai 960.971 dollar US. Jumlah tersebut merupakan 7% dari nilai ekspor hasil perikanan Indonesia. Persentase ekspor sidat dari Indonesia terbagi menjadi beberapa negara tujuan, yaitu 58% ke Asia (Jepang, Hongkong dan Singapura), 41% ke Amerika, 1,07% ke Eropa, dan 0,16% ke Australia. Hal tersebut mendorong pemerintah melalui Departemen Kelautan dan Perikanan untuk mengupayakan teknologi pendederan dan pembesaran sidat dengan tujuan nilai ekspor dari Indonesia lebih tinggi. Selain itu, membuka peluang usaha baru bagi para pembudi daya komoditas perikanan di Indonesia.

Dalam kegiatan budidaya sidat salah satu kendala yang sering dijumpai adalah adanya penyakit. Penyakit dapat menyebabkan kematian massal pada sistem budidaya, terutama yang disebabkan oleh bakteri. Menurut Noga (2015), bakteri yang sering menyerang sidat adalah *Aeromonas hydrophila*, *Flexibacter columnaris*, *Pseudomonas fluorescens* atau *Vibrio anguillarum*. Bakteri tersebut mempunyai daerah penyebaran relatif luas sehingga hampir dapat dijumpai dimana saja. Dalam kondisi yang parah penyakit bakterial ini dapat mengakibatkan ulser (borok) pada permukaan kulit inang yang menyebabkan kematian.

Menurut Afrianto dan Liviawaty (2015), ulser terjadi karena adanya nekrosis di bagian kulit, biasanya sebagai akibat terjadinya infeksi sistematis kronis yang diakibatkan oleh bakteri. Luka terbuka yang terjadi dapat

menyebabkan ikan menjadi lemah. Pada kasus yang sangat parah, yaitu kerusakan kulit yang luas, dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada sistem pengaturan osmotik ikan, dan dapat menyebabkan ikan menjadi sangat rentan terhadap infeksi sekunder.

Menurut Taufik (2005), identifikasi bakteri dari jenis sidat yaitu *Anguilla japonicas*, *A. Anguilla* dan *A. bicolor* sudah banyak dilakukan pada organ dalam dan sistem pencernaan tetapi belum ada identifikasi yang dilakukan pada bagian luar tubuh sidat. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan identifikasi ulser sidat jenis *A. bicolor* pada permukaan kulit. Dari hasil identifikasi dapat digunakan sebagai indikasi bakteri yang mampu membentuk ulser pada sidat jenis *A. bicolor*.

Identifikasi serangan bakteri pada ulser sidat merupakan cara yang tepat untuk mengetahui bakteri penyebab ulser tersebut. Jenis bakteri perlu dipastikan secepat mungkin, sehingga mampu dilakukannya pengobatan. Pengobatan tersebut dapat dilakukan dengan pergantian air ataupun memberikan antibiotik yang masih diperbolehkan. Menurut Taufik (2001) dapat digunakan bahan kimia dan antibiotik seperti asam oksalinik, oksi-tetrasiklin, Kloramfenikol dan enrofloxasin, sedangkan pencegahannya dapat menggunakan vaksin.

1.2. Rumusan Masalah

Sidat merupakan komoditas perikanan yang banyak dibudidayakan saat ini. Salah satu kendala yang sering dihadapi adalah penyakit, terutama yang disebabkan oleh bakteri. Penyakit bakterial ini dapat menyebabkan ikan sidat mengalami kematian dan mengakibatkan turunnya jumlah produksi.

Salah satu penyakit yang cukup mengganggu adalah munculnya ulser pada ikan budidaya. Pada kondisi yang cukup parah, ulser tersebut menimbulkan lubang yang cukup besar pada permukaan kulit. Belum diketahui secara pasti

bakteri apa yang menimbulkan ulser tersebut dan bagaimana resistensi bakteri tersebut pada antibiotik yang diberikan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

- Mengetahui jenis dan kepadatan bakteri yang terdapat pada ulser sidat (*Anguilla bicolor*).
- Mengetahui resistensi bakteri yang ditemukan pada ulser sidat (*Anguilla bicolor*) terhadap 7 antibiotik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dilaksanakannya penelitian ini adalah agar didapatkan informasi terkait bakteri apa saja yang dapat menyerang ikan sidat (*Anguilla bicolor*) sehingga dapat menimbulkan ulser pada permukaan kulit sidat, dan mengetahui jenis antibiotik yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri pada ulser sidat.

1.5. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Reproduksi Ikan dan Laboratorium Penyakit dan Kesehatan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang serta di Balai Perikanan Air Payau, Bangil mulai bulan 06 Juni sampai 27 Juli 2016.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Sidat (*Anguilla bicolor*)

2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Sasongko *et al.* (2007), klasifikasi dari ikan sidat adalah sebagai berikut :

Filum : Chordata
 Subfilum : Euchordata
 Class : Osteichthyes
 Subclass : Actinopterygii
 Infra class : Teleostei
 Ordo : Anguilliformes
 Famili : Anguillidae
 Genus : *Anguilla*
 Spesies : *Anguilla bicolor*



Gambar 1. Ikan Sidat (BPAP Bangil, 2016)

Ikan sidat termasuk dalam family *anguillidae* yang juga merupakan famili belut. Apabila dilihat sepintas bentuk sidat memang menyerupai belut sehingga seringkali dikira belut. Tubuh sidat cenderung memanjang dilapisi sisik kecil dan sirip di kedua sisinya. Orang awam sering mengiranya bagian kecil di dekat kepala sidat tersebut adalah telinga. Namun, sebenarnya itu adalah sirip sidat. Sisik sidat sangat unik karena membentuk pola mozaik menyerupai anyaman

dari bilik bambu. Sirip di bagian anus menyatu dan membentuk jari-jari yang terlihat lemah. Jumlah sirip pada dada mencapai 14-18 jari-jari sirip (Roy, 2013).

2.1.2. Habitat dan Penyebaran

Penyebaran sidat sekarang ini begitu luas. Banyak petambak yang mulai melakukan budidaya sidat. Tetapi terhambat oleh benih sidat yang didapat tergantung pada alam. Sidat termasuk ikan dengan sifat katadromous yaitu memijah yang dilakukan di laut, dan tumbuh kembang di perairan tawar. Menurut Rusmaedi *et al.* (2010), Di perairan Indonesia, terdapat tujuh spesies sidat dari 18 spesies di dunia yang telah diketahui dan tersebar di perairan barat Sumatera, selatan pulau Jawa, Bali, NTT, NTB, Sulawesi, pantai timur Kalimantan, Maluku dan Papua. Daerah tersebut berpotensi besar dalam melakukan budidaya sidat.

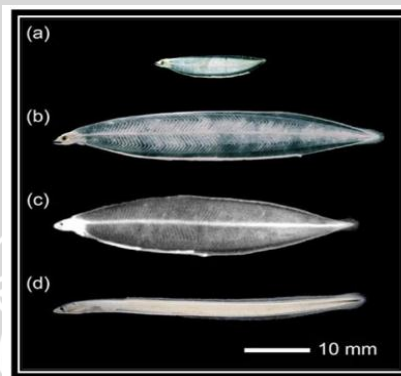
Sidat merupakan salah satu ikan yang secara alami mampu hidup pada dua jenis perairan. Menurut pendapat Affandi *et al.* (2005), Ikan sidat hidup di perairan estuaria (laguna) dan perairan tawar (sungai, rawa dan danau serta persawahan) dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Namun secara keseluruhan, siklus hidup sidat lebih banyak di perairan tawar.

2.1.3. Siklus Hidup

Ikan sidat memijah di laut, menghasilkan larva (*leptocephalus*), dan terbawa oleh turbulensi arus ke arah tepi laut. *Leptocephalus* berkembang menjadi *glass eels* yang mulai memiliki perubahan pigmen tubuh, kemudian berkembang menjadi *elvers* dan mulai memasuki daerah sungai atau estuari. *Elvers* berkembang menjadi *yellow eels*. Selama pematangan, ikan sidat berkembang menjadi *silver eels* dan kembali ke laut untuk memijah dan mati (Tesch *et al.*, 2003). Kehidupan sidat kebanyakan berapa pada perairan tawar,

dan memijah akan kembali ke laut. Oleh karena itu, benih sidat tergantung oleh alam.

Menurut Aoyama (2009), larva ikan sidat mengalami siklus hidup atau metamorfosis dalam hidupnya. Metamorfosis ikan sidat berpengaruh terhadap lingkungan hidup dimana ikan sidat betina lebih menyukai perairan estuaria, danau dan sungai-sungai besar yang produktif, sedangkan ikan sidat jantan menghuni perairan berarus dengan produktivitas perairan yang lebih rendah. Berikut ini adalah bentuk ikan sidat (*A. bicolor*) dari fase *leptocephalus* sampai pada fase *glass eel* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Empat tahap larva *A. bicolor* (a) *leptocephalus* muda (17 mm TL), (b) *leptocephalus* sepenuhnya (49 mm), (c) *leptocephalus* yang sedang bermetamorfosis (46 mm) dan (d) tahap *Oceanic glass eel* (47 mm) (Aoyama, 2009).

2.1.4. Pakan dan Kebiasaan Makan

Menurut Matsuri (1970), Ikan sidat merupakan ikan karnivora murni yang membutuhkan pakan berupa hewan lain. Apabila ikan tersebut diberi pakan buatan maka kadar protein pakannya harus tinggi ($\pm 45\%$) sehingga harga pakannya menjadi mahal, hal ini akan menyebabkan biaya produksi budidaya sidat menjadi tinggi sehingga harga sidat bila dijual akan tinggi pula.

Pemilihan kombinasi pakan buatan dan pakan alami berupa cacing sutera (*Tubifex tubifex*) bisa dikatakan efektif, sebab antara keduanya mempunyai nilai nutrisi yang hampir seimbang. Dengan demikian, untuk mendapatkan jenis pakan

yang paling tepat maka perlu diuji cobakan pakan yang merupakan kombinasi dari bahan pakan alami yaitu cacing sutera dan pakan buatan. Subekti *et al.*, 2011.

2.1.5. Kualitas Air Budidaya Sidat

Menurut Roy (2013), kualitas air yang baik pada budidaya ikan sidat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter kualitas air budidaya sidat.

Parameter	Kisaran
Temperatur	22-30°C (<i>fingerling</i>) 25-32°C (konsumsi)
Kekeruhan Media	20-45 cm oleh plankton
Oksigen	Minimum 4 mg/l
Karbon dioksida	Maksimum 23 mg/l
pH	5 - 7,5
Kadar Amoniak	Maksimum 0,1 mg/liter
Alkalinitas	50-3—mg/l

Sidat dapat hidup pada dua jenis perairan. Fase larva hingga menjelang dewasa hidup di sungai. Setelah dewasa menuju laut dalam untuk bereproduksi. Selanjutnya, larva hasil pemijahan terbawa arus ke pantai dan menuju perairan tawar melalui muara sungai. Menurut Suitha dan Suhaeri (2008) menyatakan bahwa, sidat dapat beradaptasi pada suhu 12-31°C. Nafsu makannya menurun pada suhu lebih rendah dari kisaran. Salinitas yang dapat ditoleransi yaitu pada kisaran 0-35 ppm.

2.2. Ulser (Borok)

Menurut Afrianto *et al.* (2015), ulser merupakan suatu pertanda terjadinya berbagai infeksi bakteri sistemik pada ikan. Kejadian ini biasanya ditandai dengan munculnya borok/luka terbuka yang terdapat pada permukaan tubuh ikan. Borok tersebut sering ditandai dengan memerahnya daerah pinggiran borok tersebut. Stres yang dialami oleh ikan akibat perubahan lingkungan merupakan

salah satu faktor penyebab ulser. Stres yang berlebih dapat menurunkan daya tahan tubuh pada ikan sehingga berakibat ikan mudah terserang suatu penyakit.

Penyakit ulser terdapat adanya nikrosis yang terjadi pada permukaan kulit ikan. Menurut Noga (2015), jika sidat terdapat banyak luka, maka akan terjadi pembengkakan jaringan dan bersifat kronis karena disebabkan sidat memiliki deposisi kolagen yang luas. Luka yang terbuka mengakibatkan ikan menjadi sangat lemah dan menyebabkan gangguan pada sistem osmotik. Salah satu penyebab ulser yang terjadi pada ikan, kebanyakan disebabkan oleh bakteri gram negatif.

2.3. Ciri-ciri Bakteri

Bakteri yang biasanya menyerang memiliki berbagai ciri dan bentuk. Bentuk-bentuk bakteri yang bersifat patogenik bagi ikan adalah bakteri berbentuk bulat (coccus), bentuk bulat bergabung dua sel (diplococcus), bakteri bentuk bulat bergabung seperti rantai (streptococcus), bakteri bulat berkelompok beberapa sel (staphylococcus), bakteri berbentuk batang (bacillus), bakteri berbentuk koma (vibrio) (Rahmaningsih, 2016).

Bakteri memiliki bentuk dasar bulat, batang dan lengkung. Bentuk bakteri juga dapat dipengaruhi oleh umur dan syarat pertumbuhan tertentu. Bakteri dapat mengalami *involuti*, yaitu perubahan bentuk yang disebabkan faktor makanan, suhu dan lingkungan yang kurang menguntungkan bagi bakteri. Selain itu dapat mengalami *pleomorfi*, yaitu bentuk yang bermacam-macam dan teratur walaupun ditumbuhkan pada syarat pertumbuhan yang sesuai (Sumarsih, 2003).

2.4. Identifikasi Bakteri

2.4.1. Isolasi Kultur Murni

Berdasarkan komposisi dinding sel serta sifat pewarnaanya bakteri dibedakan menjadi dua kelompok yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram

negatif. Tujuan dari pewarnaan sendiri adalah untuk mengetahui jenis bakteri berdasarkan pada komposisi dinding selnya. Menurut Pelczar dan Chan (1988), pewarnaan gram masih merupakan salah satu prosedur yang paling banyak digunakan untuk mencirikan banyak bakteri. Larutan yang biasa digunakan dalam pewarnaan (Tabel 2) diantaranya adalah ungu kristal (UK), larutan yodium (Y), alkohol dan safranin.

Tabel 2. Larutan yang digunakan dalam pewarnaan (Pelczar dan Chan, 1986).

Larutan dan urutan penggunaannya		Reaksi dan Tampang Bakteri	
		Gram Positif	Gram Negatif
1	Ungu Kristal (UK)	Sel berwarna ungu	Sel berwarna ungu
2	Larutan yodium (Y)	Kompleks UK-Y terbentuk di dalam sel, sel tetap berwarna ungu	Komplek UK-Y terbentuk di dalam sel, sel berwarna ungu
3	Alkohol	Dinding sel mengalami dehidrasi, pori-pori menciut, daya rembes dinding sel dan membran menurun, UK-Y tak dapat ke luar dari sel, sel tetap ungu	Lipid terekstraksi dari dinding sel, pori-pori mengembang, kompleks UK-Y keluar dari sel, sel menjadi tak berwarna
4	Safranin	Sel tak terpengaruh, tetap ungu	Sel menyerap zat pewarna ini, menjadi merah

2.4.2. Teknik Pewarnaan

Menurut Pelczar dan Chan (1986), Mikroorganisme dibiakkan di laboratorium pada bahan nutrien yang disebut medium. Banyak sekali medium yang tersedia, macamnya yang dipakai bergantung kepada banyak faktor, salah satu diantaranya ialah macam mikroorganisme yang akan ditumbuhkan. Bahan yang diinokulasikan pada medium itu disebut inokulum. Dengan menginokulasi medium agar nutrien dengan metode cawan gores atau metode cawan tuang, sel-sel itu akan terpisah sendiri-sendiri. Setelah inkubasi, sel-sel mikroba individu itu memperbanyak diri sedemikian cepatnya sehingga di dalam waktu 18 sampai 24 jam terbentuklah massa sel yang dapat dilihat dan dinamakan koloni. Jika dua

sel mikroba pada inokulum asalat terlalu berdekatan letaknya pada medium agar, maka koloni yang terbentuk dari masing-masing sel dapat bercampur dengan sesamanya, atau paling tidak bersentuhan, jadi massa sel yang dapat diamati itu bukanlah suatu biakan murni.

2.5. Macam-macam Bakterial pada Sidat

Bakteri yang sering muncul dan menyebabkan kematian pada sistem budidaya terutama sidat adalah bakteri yang bersifat patogen. Menurut Jon *et al.* (2013) mengemukakan bahwa jenis bakteri yang sering menyerang pada budidaya sidat adalah *Edwardsiella tarda*, *Listonella anguillarum*, *Vibrio vulnificus*, *Aeromonas hydrophila* dan *Pseudomonas anguilliseptica*. Jenis spesies tersebut mampu menjadi salah satu penghambat dalam proses budidaya sidat.

Menurut Austin (2007), beberapa jenis bakteri merupakan penyebab utama penyakit infeksi bakterial pada organisme perairan tawar. Genus bakteri tersebut antara lain: *Mycobacterium*, *Aeromonas*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas* dan *Vibrio*. Bakteri tersebut menyebabkan berbagai penyakit yang dapat menginfeksi dan menyebabkan kematian masal bagi organisme perairan tawar termasuk sidat.

2.6. Resistensi Antibiotik pada Bakteri

Antibiotik tidak saja digunakan untuk keperluan medis, namun juga dapat digunakan pada bidang peternakan dan perikanan. Beberapa bakteri tidak dapat dihambat pertumbuhannya atau resisten terhadap antibiotik. Menurut Tripathi (2003), resistensi didefinisikan sebagai tidak terhambatnya pertumbuhan bakteri dengan pemberian antibiotik secara sistemik dengan dosis normal yang seharusnya atau kadar hambat minimalnya. Sifat resistensi terhadap antibiotik melibatkan perubahan genetik yang bersifat stabil.

Menurut Utami (2011), resistensi antibiotik dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu resistensi alami dan resistensi yang didapat. Penjelasannya adalah sebagai berikut:

- Resistensi alami merupakan sifat dari antibiotik tersebut yang memang kurang atau tidak aktif terhadap suatu bakteri dan bersifat diturunkan. Masalah resisten ini dapat diprediksi, sehingga dalam pemberian antibiotik dapat dipilih antibiotik dengan cara kerja yang berbeda.
- Resistensi yang didapat apabila bakteri tersebut sebelumnya sensitif terhadap suatu antibiotik kemudian berubah menjadi resisten. Penyebab dari hal tersebut adalah karena adanya mutasi atau terdapat materi genetik baru yang lebih spesifik dapat menghambat kerja antibiotik.



3. METODE PENELITIAN

3.1. Materi Penelitian

3.1.1. Alat Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada

Tabel 3 serta gambar alat dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 3. Alat yang digunakan

Alat	Fungsi
Nampan	Sebagai tempat alat dan bahan penelitian
Botol sprayer	Sebagai tempat alkohol
DO meter	Sebagai alat pengukur oksigen terlarut dalam air
pH meter	Sebagai alat pengukur kadar asam dan basa perairan
Termometer	Sebagai alat pengukur suhu
Timbangan digital	Sebagai alat untuk menimbang NaCl dan TSA dengan ketelitian 10^{-2}
<i>Laminar Air Flow</i> (LAF)	Sebagai tempat pengkulturan bakteri dalam keadaan steril
Oven	Sebagai alat untuk mengeringkan alat setelah disterilisasi
<i>Hot plate</i>	Sebagai alat pemanas media TSA
<i>Washing bottle</i>	Sebagai tempat menyimpan akuades
Cawan petri	Sebagai wadah pengkulturan bakteri
Jarum ose	Sebagai alat untuk menggoreskan bakteri pada media TSA
Jarum tusuk	Sebagai alat tusuk pada uji indol
Erlenmeyer	Sebagai wadah dari media TSA
Gelas ukur	Sebagai alat untuk mengukur volume larutan
Spatula	Sebagai alat untuk menghomogenkan larutan
Gunting	Sebagai alat untuk memotong bahan
Pipet volume	Sebagai alat untuk mengambil larutan
<i>Vortex</i>	Sebagai alat untuk menghomogenkan larutan
Bunsen	Sebagai alat sterilisasi
Autoklaf	Sebagai alat sterilisasi basah
Korek gas	Sebagai alat untuk menyalakan Bunsen
Tabung reaksi	Sebagai tempat media TSA
<i>Coloni counter</i>	Sebagai alat untuk menghitung kelimpahan bakteri
<i>Micropipet bluetip</i>	Sebagai alat mengambil sampel dalam skala kecil
<i>Objek glass</i>	Sebagai alat untuk pewarnaan gram
<i>Beaker glass</i>	Sebagai tempat sterilisasi tabung reaksi
Rak tabung reaksi	Sebagai tempat tabung reaksi

Alat	Fungsi
Mikroskop	Sebagai alat pengamatan pewarnaan gram
Bluetip	Sebagai tempat pengambilan sampel dalam skala kecil
Pipet Tetes	Sebagai alat untuk mengambil bahan pada proses pewarnaan bakteri.
Bola hisap	Sebagai alat untuk mengambil larutan dengan pipet volume
Destruksi	Sebagai alat pemusnah bakteri dan agar yang tidak digunakan
Sumuran Crystal TM entrentic/NF	Sebagai alat KIT untuk pembacaan pewarnaan jika gram positif
Sumuran Crystal TM GB ID	Sebagai alat KIT untuk pembacaan pewarnaan jika gram negatif
Jangka sorong	Sebagai pengukur zona bening pada uji cakram

3.1.2. Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4 serta gambar bahan dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 4. Bahan yang Digunakan.

Bahan	Fungsi
Ikan Sidat (<i>A. bicolor</i>)	Sebagai biota penelitian
Alkohol 70%	Sebagai bahan pengkondisian aseptis
Air	Sebagai media pemeliharaan ikan sidat (<i>Anguilla bicolor</i>)
<i>Trypticase Soya Agar</i> (TSA)	Sebagai bahan tumbuh bakteri dalam bentuk agar
Akuades	Sebagai bahan membuat media dan Na-fis
NaCl	Sebagai bahan untuk membuat media Na-Fis
Spirtus	Sebagai bahan bakar dari Bunsen
Alumunium foil	Sebagai bahan untuk menutup ujung tabung reaksi
Tali kasur	Sebagai bahan untuk mengikat pembungkus media pada proses sterilisasi
Tisu	Sebagai pembersih alat yang telah digunakan
Kapas	Sebagai penutup media saat sterilisasi
Kertas label	Sebagai penanda sampel yang diuji
Plastik warp	Sebagai pembungkus media yang sudah ditanam bakteri
Kertas bekas	Sebagai pembungkus alat yang akan disterilisasi
Akuades steril	Sebagai bahan pembuatan preparat pewarnaan
<i>Crystal violet</i>	Sebagai pewarna primer (utama) yang akan memberi warna mikroorganisme target
Lugol	Sebagai penguat pewarna primer
Alkohol 95%	Sebagai bahan untuk mencuci lemak pada dinding sel bakteri

Bahan	Fungsi
Safranin	Sebagai zat warna sekunder untuk mewarnai sel-sel yang kehilangan pewarna primer
Media SIM	Sebagai bahan dalam uji indol
Kovac's indole reagent	Sebagai bahan untuk uji indol dalam pembentukan cincin merah.
Kertas oksidase	Sebagai bahan untuk menentukan bakteri oksidase +/-
Reagent Entrentic/NF	Sebagai reagent uji kit bakteri negatif
Reagent GB ID	Sebagai reagent uji kit bakteri positif
Media MHA	Sebagai media dalam uji cakram resistensi
7 Jenis Antibiotik (Gentamicin, Streptomycin, Neomycin, Sulphamethoxazole, Penicillin, Chloramphenicol, Erythromycin)	Sebagai bahan uji resistensi bakteri terhadap antibiotik

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Menurut Sujana dan Ibrahim (1989), penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian. Metode dekriptif ini diperoleh data dari hasil suatu peristiwa atau kejadian yang sudah ada untuk dijelaskan kembali. Dalam penenlitian metode ini lebih berfungsi untuk pemacahan praktis dari pada pengembangan ilmu pengetahuan. Peneliti tidak dituntut untuk melakukan adanya perlakuan tetapi mendeskripsikan dari data yang didapat.

Pada penelitian ini sampel ikan sidat diperoleh dari hasil budidaya yang dilakukan di Laboratorium Reproduksi dan Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya. Sebelumnya, benih sidat didapatkan dari Ds. Klakah, Kec. Klakah, Kab. Lumajang. Pemilihan sampel dilihat dari fisik dan secara kasat mata. Sidat yang memiliki ulser yang cukup parah, diambil dan dijadikan objek identifikasi. Sidat tersebut memiliki panjang 83 cm dan berat 94

gram. Identifikasi dilakukan dengan melihat bakteri apa saja yang terdapat pada ulser sidat tersebut.

3.3. Prosedur Penelitian

3.3.1. Persiapan Penelitian

Sampel bakteri diambil dari ulser pada sidat. Pemilihan sampel dengan cara memilih ikan sidat yang sakit. Sakit pada sidat dapat dilihat secara kasat mata yaitu adanya ulser pada permukaan kulit dan gerakan yang pasif. Bagian yang diambil untuk dijadikan objek yaitu pada ulser yang terletak dekat ekor. Pengambilan ini dilakukan dengan cara diambil daging yang mengalami ulser sebanyak 1 gram dan dihaluskan dengan menggunakan mortal.

3.3.2. Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi dilakukan dengan tujuan untuk memusnahkan semua mikroorganisme termasuk spora yang resisten. Alat dan bahan disterilisasi dengan suhu bertekanan 121°C . Menurut pendapat Kismiyati (2009), metode yang biasanya digunakan untuk proses sterilisasi adalah autoklaf, dengan cara menaikkan suhu media pada kisaran yang dapat mematikan mikroorganisme dengan menggunakan uap yang bertekanan. Sterilisasi ini biasanya dilakukan selama 15-25 menit.

3.3.3. Pembuatan Larutan Na fisiologis

Hal pertama yang dilakukan dalam pembuatan Na fisiologi adalah menimbang NaCl sebanyak 0,9 gram yang dilarutkan dengan menggunakan akuades 100 ml. Kemudian dimasukkan erlenmeyer dan dihomogenkan dengan spatula, didapatkan Na fisiologi dengan konsentrasi 0,9%. Jumlah total NaCl dan akuades yang dihitung disesuaikan dengan jumlah pengenceran yang dibutuhkan. Selanjutnya tabung reaksi diisi 9 ml Na fisiologis. Kemudian ditutup dengan kapas dan dibungkus aluminium foil dan siap disterilisasi.

3.3.4. Pembuatan Media Tumbuh Bakteri

Media yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah *Trypticase Soya Agar* (TSA). Hal pertama yang dilakukan adalah menimbang bahan sebanyak 4 gram TSA dan dicampurkan dengan 100 ml akuades. Penghomogenan bahan dilakukan dengan cara memanaskan media diatas *hotplate* dan diaduk dengan menggunakan spatula. Bahan disterilisasi dengan autoklaf selama 15-20 menit, hal ini sesuai dengan pendapat Kusuma (2014), sterilisasi dilakukan untuk mencegah adanya kontaminasi mikroorganisme lain. Bahan yang sudah disterilisasi dituang pada cawan petri dekat Bunsen dengan berisi media 20 ml setiap cawan.

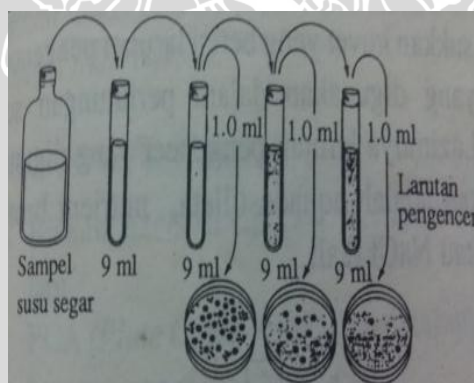
3.3.5. Pengenceran

Pengenceran suspensi bakteri dilakukan dengan tujuan mendapatkan kuantitas bakteri yang mudah dihitung dan dapat membedakan perbedaan koloni dengan koloni yang lain. Telah kita ketahui jumlah bakteri pada lingkungan sangat melimpah. Selain mendapatkan data secara kuantitas, pengenceran ini membantu dalam pengamatan koloni bakteri untuk membuat isolat murni bakteri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode tuang (*Plate Count Agar*).

Hal pertama yang dilakukan pada tahap ini adalah tabung pertama yang berisi 9 ml Na fisiologis steril dicampur dengan 1 gram daging yang mengalami ulser yang telah dihaluskan. Pencampuran dilakukan dekat Bunsen, kemudian divortex sampai tercampur rata dan didapatkan pengenceran 10^{-1} . Hasil pengenceran 10^{-1} diambil 1 ml dengan menggunakan mikropipet dan dicampur pada tabung kedua yang berisi na fisiologis steril, kemudian divortex dan didapatkan pengenceran 10^{-2} . Demikian selanjutnya sampai didapatkan tingkat pengenceran yang diinginkan.

3.3.6. Penanaman

Penanaman yang dilakukan pada tahap ini adalah dengan metode tuang. Hasil pengenceran bakteri ditanam dengan menggunakan pengenceran 5 tingkat terakhir yang sebelumnya divortex terlebih dahulu. Masing-masing sampel diambil 1 ml dengan mikropipet berukuran 100 - 1000 μ l kemudian dimasukkan kedalam cawan yang telah disiapkan. Media TSA steril yang telah disiapkan dimasukkan kedalam cawan yang berisi sampel sebanyak $\pm$ 20 ml dekat bunsen. Cawan petri yang telah berisi sampel dan media diberi label sesuai tingkat pengenceran. Kemudian dimasukkan kedalam inkubator dan diinkubasi pada suhu 32°C selama 24 jam. Isolat bakteri menunjukkan bentuk dan warna koloni bakteri yang berbeda. Penanaman sampel bakteri selama proses pengenceran dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Penanaman sampel bakteri (Lay, 1994).

3.3.7. Perhitungan *Total Plate Count* (TPC)

Perhitungan total bakteri dengan menerapkan metode *Total Plate Count* (TPC). Bakteri yang tumbuh pada cawan petri dihitung secara manual dengan alat *colony counter* dengan pencahayaan khusus sehingga mudah menghitung koloni bakteri. Koloni bakteri dihitung, dicatat dan dikalikan dengan besaran pengenceran yang telah dilakukan. Jumlah bakteri dinyatakan dalam satuan *colony-forming unit* (CFU/ml).

3.3.8. Isolasi

Bakteri dari ulser yang ditanam pada plate dilakukan isolasi. Isolasi bakteri bertujuan untuk mendapatkan bakteri yang diduga menginfeksi pada sidat. isolasi bakteri ini menggunakan metode gores. Menurut Setyati dan Subagio (2012), metode pemisahan atau pemurnian isolat bakteri dilakukan dengan metode gores (*streak method*). Masing-masing cawan petri dari hasil pengenceran diambil koloni bakterinya. Pengambilan koloni bakteri berdasarkan bentuk dan warna yang berbeda. Kemudian koloni yang sudah dipilih, diambil dan digoreskan pada permukaan media agar TSA steril yang sudah disiapkan pada cawan. Hasil goresan tersebut diinkubasi pada suhu 32°C selama 24 jam. Apabila hasil biakan murni sudah didapat, kemudian ditumbuhkan pada media miring TSA steril dan selanjutnya dilakukan identifikasi.

3.3.9. Uji Gram (Pewarnaan)

Pewarnaan gram bertujuan untuk mengetahui bakteri tersebut termasuk bakteri gram positif (+) atau gram negatif (-) dan mengetahui bentuk morfologinya. Hal ini sesuai dengan pendapat Samsundari (2006), pewarnaan gram merupakan salah satu metode untuk mengetahui morfologi bakteri serta mengetahui biakan bakteri masuk dalam golongan gram positif atau gram negatif. Bakteri gram negatif memiliki warna merah dan bakteri gram positif ditunjukkan warna ungu. Perbedaan warna tersebut disebabkan karena bakteri gram negatif tidak dapat menahan zat warna yang telah diberikan.

Langkah pertama yang dilakukan adalah menyiapkan objek glass, kemudian diambil bakteri murni dengan ose dan digoreskan membentuk persegi setipis mungkin. Hasil goresan yang tipis difiksasi diatas bunsen, kemudian hasil fiksasi tersebut ditetesi dengan Kristal ungu dan dibiarkan selama 1,5 menit setelah itu dibilas dengan air mengalir. Hasil tersebut ditetesi lagi dengan cairan lugol,

dibiarkan selama 3 menit dan dibilas dengan air. Tahap selanjutnya ditetesi safranin, dibiarkan selama 1 menit dan dibilas dengan air mengalir. Preparat tersebut siap diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000x yang sebelumnya ditambahkan *immersion oil* yang bertujuan untuk memperjelas pengamatan.

3.3.10. Identifikasi bakteri

Identifikasi bakteri pada penelitian ini dengan menggunakan tes KIT BBL CRYSTAL™. Dari hasil pewarnaan diketahui bakteri tersebut termasuk bakteri gram positif atau gram negatif maka reagent yang digunakan berbeda. Reagent BBL™ CRYSTAL™ Entrentic/NF digunakan pada bakteri gram negatif, sedangkan reagent BBL™ CRYSTAL™ GB ID digunakan pada bakteri gram positif. Bakteri gram negatif tedapat tambahan perlakuan yaitu uji indol dan uji oksidase. Kemudian dilakukan inkubasi selama 24 jam dan dilakukan pembacaan. Pembacaan dilakukan dengan mencocokkan warna dengan standart warna dari BBL CRYSTAL™. Hasil pembacaan biokimia tersebut akan didapatkan kode untuk mendapatkan jenis bakteri tersebut. Kode dimasukkan kedalam aplikasi BBL CRYSTAL™ di komputer dan didapatkan hasil.

3.4. Uji Resistensi Antibiotik

Uji resistensi bakteri terhadap antibiotik ini menggunakan 7 jenis antibiotik yang masih boleh dipergunakan. Antibiotik tersebut adalah Gentamicin, Streptomycin, Neomycin, Sulphamethoxazole, Penicillin, Chloramphenicol, Erythromycin. Langkah awal yang dilakukan adalah menyiapkan media dalam uji cakram. Media yang digunakan adalah *Mueller Hinton Agar* (MHA) merupakan media khusus yang biasanya digunakan pada uji cakram. Resistensi atau tidaknya bakteri dapat dilihat pada zona di area antibiotik. Apabila terdapat zona bening maka bakteri yang diuji sensitif terhadap antibiotik yang diberikan. Pada

penelitian ini, merupakan penanganan secara kuratif karena adanya bakteri pada ulser yang sudah menginfeksi permukaan kulit sidat.

3.5. Parameter Utama

Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini adalah kepadatan bakteri dan jenis-jenis bakteri yang terdapat ulser pada sidat (*A. bicolor*) yang telah dibudidayakan serta kepadatan bakteri. Jenis bakteri ini dapat digunakan untuk salah satu indikator bahwa sidat dapat terserang bakteri yang menyebabkan terbentuknya ulser pada permukaan kulit dan resistensi bakteri terhadap 7 jenis antibiotik yang masih diperbolehkan.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Identifikasi Bakteri

4.1.1. Perhitungan Koloni Bakteri

Hasil pengamatan dari proses penanaman sampel bakteri ulser sidat pada media *Trypticase Soya Agar* (TSA). Sampel tersebut dihitung secara *Total Plate Count* (TPC) atau perhitungan jumlah jenis koloni pada setiap cawan. Hasil penanaman dapat dilihat pada Lampiran 3 dan hasil perhitungan koloni dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Hasil Perhitungan TPC (*Total Plate Count*)

Isolat	Cawan	Total Plate Count (CFU/ml)
A	A	31.10^{18}
	B	39.10^{20}
	C	17.10^{22}
	D	19.10^{24}
	E	16.10^{25}
B	A	42.10^{18}
	B	49.10^{20}
	C	24.10^{22}
	D	19.10^{24}
	E	16.10^{25}
C	A	6.10^{18}
	B	39.10^{20}
	C	23.10^{22}
	D	14.10^{24}
	E	25.10^{25}
D	A	21.10^{18}
	B	40.10^{20}
	C	23.10^{22}
	D	10.10^{24}
	E	12.10^{25}
E	A	29.10^{18}
	B	11.10^{21}
	C	29.10^{22}
	D	33.10^{24}
	E	13.10^{25}

Tabel 5 di atas menunjukkan kelimpahan jenis isolat bakteri pada masing-masing cawan petri. Dari perhitungan tersebut, paling banyak ditemukan isolat E dan yang kedua adalah isolat B. hal tersebut, mampu menunjukkan ulser pada

sidat disebabkan oleh penginfeksi bakteri E. Kepadatan pada setiap cawan, masih dalam rentang yang memenuhi syarat dalam proses perhitungan total kepadatan bakteri. Persyaratan yang digunakan untuk dilakukannya proses perhitungan adalah dalam satu cawan koloni mempunyai rentan 30-300 koloni. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Anugrahini (2012), yang menyatakan bahwa jumlah koloni dibawah 30 koloni kurang memenuhi persyaratan untuk proses perhitungan, sedangkan apabila melebihi 300 koloni jumlah tersebut terlalu padat sehingga menyebabkan terganggunya dari mikroba tersebut.

Jumlah bakteri pada setiap organ sidat berbeda. Menurut Fardiaz (1992), menyatakan beberapa penelitian menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada sidat yaitu berkisar antara $10^3 - 10^5$ cfu/gram pada insang dan lebih dari 10^7 cfu/gram pada saluran usus. Keberadaan komunitas bakteri dipengaruhi oleh sistem perairannya. Bakteri yang berkolonisasi pada insang dan saluran pencernaan dipengaruhi oleh pakan, spesies, dan lingkungan budidaya (Pangastuti, 2016). Hal ini berkaitan hubungannya dengan infeksi pada kulit sidat, karena menurut Ugut *et al.* (2002), mengemukakan bahwa bakteri pada kulit disebabkan oleh kondisi perairan budidaya dan kondisi spesies sendiri. Maka dapat dikatakan bakteri pada sistem pencernaan dan bakteri pada kulit sama – sama dipengaruhi oleh lingkungan budidaya.

4.1.2. Pengamatan Koloni Bakteri

Isolasi bakteri dilakukan untuk memperoleh biakan murni dengan cara menumbuhkan bakteri selama 24 jam pada suhu 32°C dari bakteri sampel. Sebelum dilakukan isolasi terlebih dahulu dilakukan pengamatan bakteri secara makroskopis. Pengamatan tersebut dilakukan untuk mengetahui perbedaan karakteristik dari setiap koloni baik dari warna maupun bentuk. Menurut Lisdayanti (2013), setelah sampel bakteri diinkubasi selama 24 jam, dilakukan

pengamatan morfologi koloni sel yaitu bentuk, warna, elevasi dan tepi. Koloni yang memiliki morfologi yang berbeda dipisah dengan cara mengambil dengan ose kemudian dilakukan pemurnian pada media agar dan diinkubasi selama 24 jam. Hasil isolasi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengamatan isolat bakteri secara makroskopis

No	Cawan	Isolat	Morfologi Koloni			
			Bentuk	Tepi	Elevasi	Warna
1	Cawan A	A	Bulat	Rata	Cembung	Putih bening
2	Cawan B	B	Bulat	Rata	Cembung	Kuning
3	Cawan C	C	Bulat	Rata	Datar	Kuning
4	Cawan D	D	Bulat	Rata	Datar	Kuning tua
5	Cawan E	E	Bulat	Rata	Cembung	Kuning

Dari hasil pengamatan koloni tersebut, didapatkan hasil yang cukup bervariasi. Variasi ini dimungkinkan karena setiap bakteri memiliki ciri morfologi yang berbeda. Menurut Hidayat *et al.* (2006), bentuk koloni dari suatu bakteri dipengaruhi oleh umur dan syarat pertumbuhan tertentu. Variasi bentuk bakteri yang terjadi juga dipengaruhi oleh lingkungan, makanan, dan suhu. Dari hasil pengamatan tersebut, harus dilakukan pengamatan lainnya untuk mengetahui jenis bakterinya. Dari tahap ini, selanjutnya akan dilakukan pengamatan secara mikroskopis dan uji biokimia.

4.1.3. Pewarnaan Gram

Pewarnaan gram merupakan salah satu pengamatan secara mikroskopis yang merupakan salah satu tahapan dalam identifikasi. Pengamatan secara mikroskopis dilakukan untuk mengetahui jenis gram dan bentuk isolat. Jenis gram suatu bakteri dapat dilihat dari hasil warna isolat bakteri setelah dilakukan pewarnaan, dimana jika berwarna merah maka bakteri tersebut tergolong bakteri gram negatif dan jika berwarna ungu/biru maka bakteri tersebut tergolong bakteri gram positif.

gram positif. Hasil pengamatan uji gram dan morfologi tersebut dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengamatan Uji dan Morfologi Bakteri Isolat

Isolat	Hasil Pewarnaan	Hasil Gram	Bentuk	Gambar
A	Biru Keunguan	Positif	Kokus	Gambar 4
B	Merah	Negatif	Batang	Gambar 5
D	Merah	Negatif	Batang	Gambar 6
E	Merah	Negatif	Batang	Gambar 7

Setelah dilakukan pengamatan secara mikroskopis, didapatkan hasil bahwa sebagian besar dari isolat bakteri menunjukkan berbentuk batang dan bakteri gram negatif. Isolat bakteri A termasuk bakteri gram positif dengan ditandai hasil pewarnaan menunjukkan warna biru keunguan dan memiliki bentuk kokus. Menurut Pelczar dan Chan (1988), adanya perbedaan hasil terjadi karena perbedaan reaksi dari masing-masing isolat terhadap reagen yang diberikan saat pewarnaan. Perbedaan reaksi tersebut diduga karena tiap-tiap bakteri memiliki susunan dinding sel yang berbeda-beda sehingga kemampuan untuk menyerap zat warna juga berbeda.

4.1.4. Uji Biokimia

Hasil uji biokimia akan menghasilkan kode yang akan digunakan untuk menentukan spesies dari bakteri tersebut. Hasil pengamatan uji biokimia dari masing-masing bakteri yang diisolat dari ulser sidat. Hasil uji biokimia bakteri gram positif dapat dilihat pada Tabel 8 dan hasil uji biokimia bakteri gram negatif dapat dilihat Tabel 9, sedangkan formulir uji biokimia dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 8. Hasil Uji Biokimia Bakteri Gram Positif (Isolat A)

No. Kolom	Uji Biokimia	Kode	Hasil Pemeriksaan
4A	Fluorescent Negatif Control	FCT	-
2A	Glucoside β	FGC	-
1A	Valine	FVA	+
4B	Phenylalanine	FPH	+

No. Kolom	Uji Biokimia	Kode	Hasil Pemeriksaan
2B	Glucoside α	FGS	-
1B	pyroglutamic acid	FPY	+
4C	tryptophan	FTR	-
2C	arginine	FAR	+
1C	Acetyl glucosaminide	FGA	-
4D	phosphate	FHO	+
2D	glucuronide	FGN	-
1D	isoleucine	FIS	+
4E	Trehalose	TRE	-
2E	Lactose	LAC	-
1E	Methyl & glucoside	MAB	-
4F	Sucrose	SUC	-
2F	Mannitol	MNT	-
1F	Maltotriose	MTT	-
4G	Arabinose	ARA	-
2G	Glycerol	GLR	-
1G	Fructose	FRU	-
4H	Nitrophenyl glucoside	BGL	-
2H	Nitrophenyl cellobioside	PCE	-
1H	Proline & Leucine nitroanilide	PLN	+
4I	Nitrophenyl phosphate	PHO	-
2I	Nitrophenyl maltoside	PAM	-
1I	Nitrophenyl galactoside	PGO	-
4J	Urea	URE	-
2J	Esculin	ESC	-
1J	Arginine	ARG	+
KODE	1-5-2-5-0-0-0-1-0-1		

Dari tabel diatas dapat dilihat hasil uji gram bakteri positif. Struktur biokimia yang digunakan dalam uji berbeda. Pada uji gram positif terdapat Fluorescent Negatif Control, Glucoside β , Valine, Phenylalanine, Glucoside α , Trehalose, phosphate, glucuronide, isoleucine, pyroglutamic acid yang tidak ada pada uji biokimia gram negatif. Menurut Dastager *et al.* (2010), biokimia yang menjadi ciri dari uji biokimia arabinose dan mannitol dari micrococcus adalah negatif.

Tabel 9. Hasil Uji Biokimia Bakteri Gram Negatif

No. Kolom	Uji Biokimia	Kode	Hasil Pemeriksaan Isolat		
			B	D	E
4A	Arabinose	ARA	-	+	+
4B	Mannose	MNS	-	+	+
4C	Sucrose	SUC	-	+	+
4D	Melibiose	MEL	-	-	-
4E	Rhamnose	RHA	-	-	-
4F	Sorbitol	SOR	-	-	-
4G	Mannitol	MNT	-	-	+
4H	Adonitol	ADO	-	-	-
4I	Galactose	GAL	-	-	+
4J	Inositol	INO	-	-	-
2A	nitrophenyl phosphate	PHO	+	+	-
2B	Nitrophenyl glucoside	BGL	+	+	+
2C	Nitrophenyl galactoside	NPG	-	+	+
2D	Proline nitroanilide	PRO	+	+	+
2E	nitrophenyl bis-phosphate	BPH	+	+	+
2F	nitrophenyl xyloside	BXY	-	-	-
2G	Nitrophenyl arabinoside	AAR	-	-	+
2H	Nitrophenyl phosphorylcholine	PHC	+	-	-
2I	nitrophenly glucuronide	GLR	-	-	-
2J	Nitrophenyl acetyl glucosaminide	NAG	+	+	-
1A	Glutamyl nitroanilide	GGL	+	-	+
1B	Esculin	ESC	-	-	+
1C	Nitro phenylalanine	PHE	-	-	-
1D	Urea	URE	+	+	+
1E	Glycine	GLY	+	+	-
1F	Citrate	CIT	-	-	-
1G	Malonate	MLO	-	-	-
1H	Tetrazolium	TTC	-	+	-
1I	Arginine	ARG	+	+	-
1J	Lysine	LYS	+	+	-
	Uji Indole		-	-	-
	Uji Oxidase		+	+	+
KODE			3-2-0-3-3-0-0-2-1-3	6-6-6-2-3-0-0-1-1-3	5-7-6-2-2-0-6-0-4-0

Pada Tabel 8 dan Tabel 9 terdapat perbedaan antara reagent biokimia yang digunakan. Identifikasi bakteri gram negatif terdapat tambahan tahap uji yaitu uji indole dan uji oksidase. Dari hasil pengamatan tersebut akan mendapatkan point yang dijumlahkan dan mendapatkan kode seperti tabel

diatas. Kode yang didapatkan dari hasil uji biokimia dimasukkan pada aplikasi KIT BBL Crystal dan akan didapatkan jenis bakteri.

Perbedaan hasil uji biokimia isolat B adalah mannose negatif, sukrosa negatif, nitrophenyl galaktosa negatif, nitrophenyl phosphorylcholine positif. Hal ini sesuai dengan pendapat Tachibana *et al.* (2016) uji biokimia yang dimiliki oleh *Shewanella* mempunyai ciri Nitrophenyl galaktosa negatif dan mannose negatif.

Uji biokimia pada isolat D memiliki ciri yang berbeda dengan isolat lain yaitu Glutamyl nitroanilide negatif, dan tetrazolium positif. Menurut Omar *et al.* (2015), uji biokimia dari *burkholderia cepacia* adalah nitrophenyl phosphate positif, urea negatif, nitrophenyl acetyl glucosaminide positif, dan proline nitroanilide positif.

Uji biokimia isolat E memiliki ciri yang cukup berbeda pada hasil uji biokimia isolat lain. Ciri – ciri tersebut adalah mannitol positif, galaktosa positif, nitrophenyl phosphate negatif, nitrophenyl arabinose positif, esculin positif dan glycine negatif. Hal ini sesuai dengan pendapat Darwin (2013), menyatakan bahwa biokimia yang dimiliki oleh *Aeromonas hydrophila* selain hasil uji gram negatif, bakteri tersebut memiliki arabinose, mannitol dan galaktosa positif dan hasil uji oksidasi negatif.

4.1.5. Identifikasi Bakteri

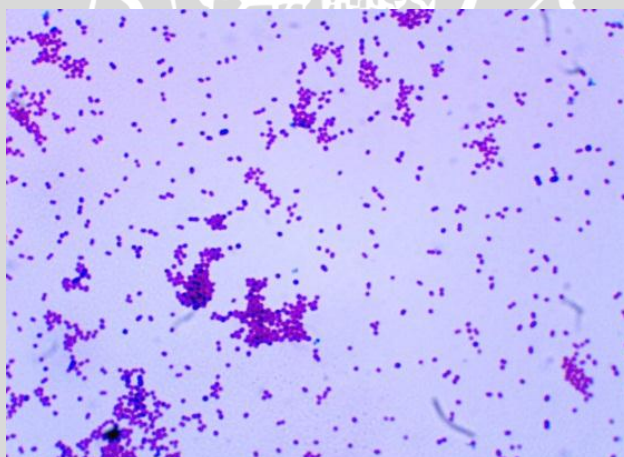
Hasil penelitian pada ulser sidat (*A. bicolor*) didapatkan 4 macam jenis bakteri dari 5 sampel. Hal ini dikarenakan sampel C dan E setelah didapat hasil uji biokimia merupakan isolat dengan hasil yang sama. Identifikasi ini melalui pengamatan secara mikroskopis dan uji biokimia terlebih dahulu. Beberapa jenis tersebut adalah:

a. Bakteri A

Hasil pengamatan bakteri A melalui pengamatan secara morfologi, pewarnaan gram dan uji biokimia, didapatkan hasil yaitu bakteri dengan spesies *Micrococcus lylae*. Hasil pengamatan secara mikroskopis tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.

Menurut Wesley (1974), bakteri tersebut memiliki klasifikasi adalah sebagai berikut:

Division : Bacteria
Class : Actinobacteria
Subclass : Actinobacteridae
Ordo : Actinomycetes
Familia : Micrococeaceae
Genus : Micrococcus
Spesies : *M. lylae*



Gambar 4. *M. lylae*
(Perbesaran 1000X)

Pada pengamatan secara mikroskopis tersebut dapat diketahui bahwa *M. lylae* merupakan bakteri gram positif dan memiliki bentuk kokus. Hal ini didukung oleh pendapat Wleser *at al.* (2002), *M. lylae* merupakan bakteri Gram-positif, berbentuk bulat, merupakan bakteri saprotrophic yang dimiliki oleh keluarga

micrococcaceae. Pada spesies ini, bakteri tersebut mampu membentuk koloni kuning cerah pada media tumbuh. Menurut Austin (1999), *M. lylae* mampu menyebabkan perdangan pada inang dalam jumlah yang cukup banyak, sehingga menyebabkan terganggunya kehidupan pada biota perairan.

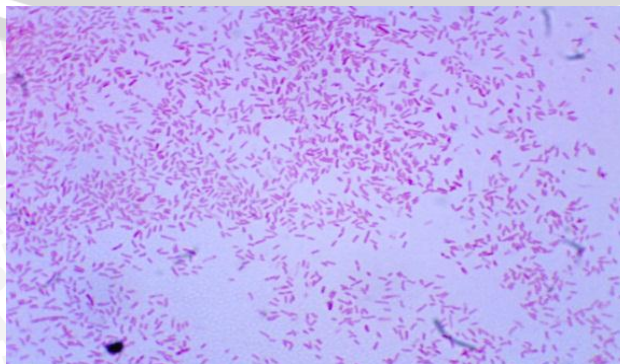
Bakteri berkatalase positif ini mampu hidup pada kualitas air yang sama pada biota inangnya. Menurut Dastager *et al.* (2010), micrococcus mampu tumbuh dengan baik pada suhu 28 – 32^o C. Bakteri tersebut dapat ditemukan secara luas yaitu pada tanah maupun perairan. Menurut Aydin *et al.* (2005), kolam budidaya yang terdapat substrat tanah dapat dijumpai bakteri jenis tersebut. Bakteri ini dapat juga dapat ditemukan pada tanaman – tanaman perairan.

b. Bakteri B

Hasil pengamatan bakteri B melalui pengamatan secara morfologi, pewarnaan gram dan uji biokimia, didapatkan hasil yaitu bakteri dengan spesies *Shewanella putrefaciens*. Hasil pengamatan secara mikroskopis dapat dilihat pada Gambar 5.

Menurut Ziemke *et al.* (1998), bakteri tersebut memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Bacteria
Order	: Alteromonadales
Family	: Shewanellaceae
Genus	: Shewanella
Spesies	: <i>S. putrefaciens</i>



Gambar 5. *S. putrefaciens*
(Perbesaran 1000X)

Pada pengamatan secara mikroskopis tersebut dapat diketahui bahwa *S. putrefaciens* merupakan bakteri gram negatif dan memiliki bentuk batang. Menurut Charles (1992), bakteri dari genus *shewanella* awalnya dimasukkan ke dalam famili *Vibrionaceae* tetapi kemudian dipindahkan ke famili *Alteromonadaceae* yang secara dekat lebih terkait ke filogenetis. Bentuk spesies *shewanella* adalah batang panjang, pendek, atau berserabut gram negatif yang umumnya oksidasi positif, indol negatif. spesies *S. putrefaciens* merupakan bakteri gram negatif. Bakteri ini tersebar luas didalam perairan laut maupun perairan air tawar.

Menurut Kang *et al.* (2013), *shewanella* Sp. dapat ditemukan pada perairan laut maupun perairan tawar. Jenis bakteri ini mampu tumbuh pada suhu 28 – 36⁰ C, merupakan bakteri patogen pada biota perairan laut maupun tawar. Pada beberapa penelitian dijelaskan bahwa jenis bakteri tersebut resisten pada beberapa jenis antibiotik.

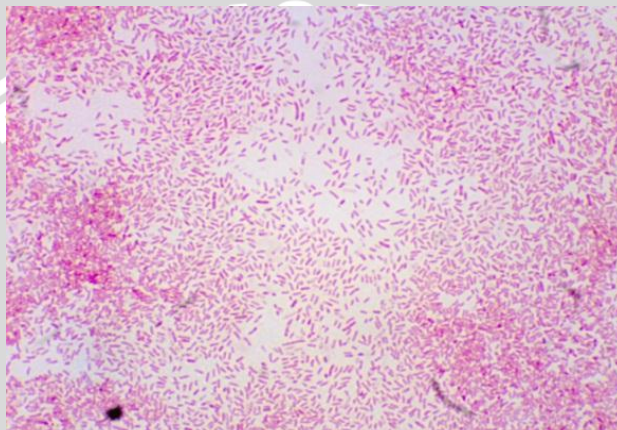
S. putrefaciens dapat ditemukan secara luas dalam perairan dan terkait dengan dengan hewan perairan. ditemukan pada insang, abdomen dan hepatopankreas. Menurut Vogel (1997), bakteri *S. putrefaciens* merupakan bakteri yang berperan dalam pembusukan pada ikan yang terluka dan menyebabkan turunnya imun ikan. Strain ini diidentifikasi sebagai *S. putrefaciens* yang sebelumnya lebih dikenal sebagai *Pseudomonas putrefaciens* dan dapat diisolasi dari borok kulit. Pada penelitian ini didapatkan bakteri dengan strain tersebut pada ulser yang dialami oleh sidat.

c. Bakteri D

Hasil pengamatan bakteri D melalui pengamatan secara morfologi, pewarnaan gram dan uji biokimia, didapatkan hasil yaitu bakteri dengan spesies. *Burkholderia cepacia*. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 6.

Menurut Vandamme (2011), bakteri ini memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria
Order : Burkholderiales
Family : Burkholderiaceae
Genus : Burkholderia
Spesies : *B. cepacia*



Gambar 6. *B. cepacia*
(Perbesaran 1000X)

Pada pengamatan secara mikroskopis tersebut dapat diketahui bahwa *B. cepacia* merupakan bakteri gram negatif (berwarna merah) dan memiliki bentuk batang. Menurut Nursyirwani (2007), *B. cepacia* masih genomovar (satu genetik spesies yang sangat erat kekerabatannya) dengan *Pseudomonas*, yaitu *P. kingii*, *P. cepacia*, *P. multivorans*. *B. cepacia* berbentuk batang pendek bersifat Gram negatif dan berwarna kuning kehijauan serta mempunyai kemampuan menghasilkan pigmen fluoresens bervariasi, yang menyebabkan pigmen berwarna kuning atau coklat.

B. cepacia mampu tumbuh optimal pada suhu 30 – 35° C dan mampu ditemukan pada perairan maupun tanah. Spesies ini merupakan bakteri patogen pada biota perairan, tetapi bakteri tersebut mampu ditemukan pada manusia yang biasanya dikenal dengan *Burkholderia Cepacia Syndrome* (BCS) (Supriadi,

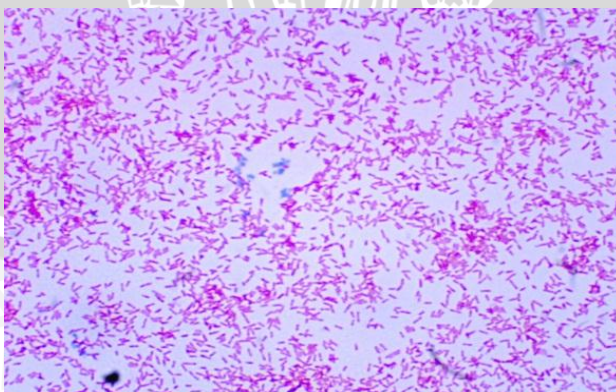
2006). *B. cepacia* merupakan patogen yang menginfeksi organ dalam pada inangnya. Menurut Matins *et al.* (2008), bakteri strain tersebut mampu menyebabkan kematian secara mendadak pada ikan. Penyebabnya karena bakteri tersebut menyerang organ dalam pada inang.

d. Bakteri E

Hasil pengamatan bakteri E melalui pengamatan secara morfologi, pewarnaan gram dan uji biokimia, didapatkan hasil yaitu bakteri dengan spesies *Aeromonas hydrophilla*. Hasil pengamatan secara mikroskopis dapat dilihat pada Gambar 7.

Klasifikasi *A. hydrophilla* menurut Garity *et al.* (2004), adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Betaproteobacteria
Kelas	: Gammaproteobacteria
Ordo	: Aeromonadales
Famili	: Aeromonadaceae
Genus	: Aeromonas
Spesies	: <i>A. hydrophilla</i>



Gambar 7. *A. hydrophilla*
(Perbesaran 1000X)

Pada pengamatan secara mikroskopis tersebut dapat diketahui bahwa *A. hydrophilla* merupakan bakteri gram negatif (berwarna merah) dan memiliki bentuk batang. Pada hasil uji indole menunjukkan hasil negatif dan sedangkan uji oksidase menunjukkan hasil positif dengan ditandai adanya warna biru. Hal ini didukung oleh pendapat Kimura (1969), Bakteri *A. hydrophilla* adalah bakteri gram negatif, *non-motile*, menghasilkan reaksi positif pada uji oksidase, mengasamkan glukosa, dan beberapa isolat menghasilkan pigmen coklat.

Dari hasil total kepadatan yang didapat, bakteri *A. hydrophilla* merupakan bakteri yang paling tinggi kepadatannya yaitu 11.10^{21} . Hasil tersebut menunjukkan ulser pada sidat disebabkan oleh bakteri *A. hydrophilla* yang menginfeksi. Menurut Tanjung *et al.* (2013), Sidat yang terserang secara eksternal oleh *A. hydrophilla* akan mengalami pendarahan yang selanjutnya menjadi borok (*haemorrhage*). Borok tersebut dapat ditemukan pada sirip perut, permukaan kulit atau bagian anus. Berbeda halnya apabila sidat tersebut terserang secara internal, sidat akan mengalami hyperemia yang menyebabkan terkikisnya dinding usus dan lambung. Pendarahan pada hati, ginjal, dan limpa akan tampak bila dilakukan tindakan *nekropsi* (pembedahan). Munculnya bakteri tersebut diakibatkan oleh perubahan kondisi lingkungan, stres, perubahan temperatur, air yang terkontaminasi.

4.1.6. Resistensi Bakteri

Resistensi bakteri terhadap antibiotik merupakan salah satu cara mengetahui keganasan dari bakteri tersebut. Kepadatan bakteri untuk menginfeksi inang sangat berbeda. Menurut Susanto *et al.* (2011), kepadatan bakteri *Micrococcus* Sp. sebagai patogen yaitu 10^8 cfu/ml, pada *B. cepacia* kepadatan bakteri adalah 10^8 cfu/ml (Supriadi, 2006). Kepadatan yang dimiliki oleh *Shewanella* Sp. sebagai patogen adalah 10^7 cfu/ml (Nasi *et al.*, 2009),

sedangkan kemampuan bakteri *A. hydrophila* untuk meginfeksi inangya dengan kepadatan 10^7 cfu/ml tetapi pada kepadatan yang berbeda dapat menimbulkan ulser yaitu 10^8 cfu/ml (Mangunwardoyo et al., 2010).

Uji resistensi bakteri ditandai dengan terbentuknya zona hambat. Zona hambat yang terbentuk kemudian dihitung dan dibandingkan dengan standar yang ditetapkan *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) untuk mengetahui resistensi bakteri terhadap antibiotik yang diuji. Standart diameter zona hambat dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Diameter Zona Bening (CLSI, 2014)

No	Antibiotik	Resisten (mm)	Intermediet (mm)	Sensitif (mm)
1	Chloramphenicol	≤ 12	13 – 17	≥ 18
2	Erythromycin	≤ 13	14 – 17	≥ 18
3	Gentamycin	≤ 12	13 – 15	≥ 16
4	Neomycin	≤ 14	15 – 17	≥ 18
5	Penicillin	≤ 13	14 – 16	≥ 17
6	Sulphamethoxazole	≤ 10	10 – 15	≥ 16
7	Streptomycin	≤ 11	12 – 14	≥ 15

Dari tabel tersebut, digunakan sebagai acuan untuk menentukan bakteri tersebut resistensi, intermediet atau sensitif terhadap antibiotik. Hasil yang didapatkan pada uji resistensi bakteri pada 7 jenis antibiotik yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 11 dan hasil uji cakram dan perhitungan rata – rata diameter dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 11. Hasil Uji Resistensi

Antibiotik	Bakteri	Rata-Rata Zona Hambat (mm)	Keterangan
Chloramphenicol	<i>M. lylae</i>	-	Resisten
	<i>B. cepacia</i>	-	Resisten
	<i>S. putrefaciens</i>	-	Resisten
	<i>A. hydrophila</i>	-	Resisten
Erythromycin	<i>M. lylae</i>	-	Resisten
	<i>B. cepacia</i>	-	Resisten
	<i>S. putrefaciens</i>	-	Resisten
	<i>A. hydrophila</i>	-	Resisten
Gentamycin	<i>M. lylae</i>	19,60	Sensitif
	<i>B. cepacia</i>	26,50	Sensitif
	<i>S. putrefaciens</i>	24,35	Sensitif
	<i>A. hydrophila</i>	25,96	Sensitif

Antibiotik	Bakteri	Rata-Rata Zona Hambat (mm)	Keterangan
Neomycin	<i>M. lylae</i>	16,08	Intermediet
	<i>B. cepacia</i>	16,78	Intermediet
	<i>S. putrefaciens</i>	16.96	Intermediet
	<i>A. hydrophila</i>	17,57	Intermediet
Penicillin	<i>M. lylae</i>	-	Resisten
	<i>B. cepacia</i>	-	Resisten
	<i>S. putrefaciens</i>	-	Resisten
	<i>A. hydrophila</i>	-	Resisten
Streptomycin	<i>M. lylae</i>	-	Resisten
	<i>B. cepacia</i>	-	Resisten
	<i>S. putrefaciens</i>	-	Resisten
	<i>A. hydrophila</i>	-	Resisten
Sulphamethoxazole	<i>M. lylae</i>	-	Resisten
	<i>B. cepacia</i>	-	Resisten
	<i>S. putrefaciens</i>	-	Resisten
	<i>A. hydrophila</i>	-	Resisten

Dari tabel di atas didapatkan hasil bahwa semua bakteri resisten terhadap antibiotik yang diberikan, kecuali gentamycin dan neomycin. Antibiotik tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang diujikan. Menurut Nurmala *et al.* (2015), antibiotik golongan gentamycin dan neomycin termasuk antibiotik golongan aminoglikosida. Kedua antibiotik ini mempunyai mekanisme kerja yang sama. Tahap awal adalah perlekatan aminoglikosida pada reseptor protein yang spesifik. Antibiotik ini merupakan senyawa dengan struktur yang terdiri atas tri atau tetrasakarida, yang mengandung streptamin atau turunannya sebagai rumus umum, terutama 2-desoksistreptamin. Semua senyawa ini memiliki spektrum kerja yang luas dan kerjanya adalah bakterisidal.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian “Identifikasi dan Kepadatan Jenis Bakteri pada Ulser Sidat (*Anguilla* sp.)” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Total kepadatan dan hasil identifikasi yang diperoleh dari masing – masing isolat didapatkan hasil tertinggi pada isolat E yaitu *A. hydrophila* dengan kepadatan 11.10^{21} CFU/ml, kepadatan kedua didapatkan dari isolat bakteri B yaitu *S. putrefaciens* dengan kepadatan 49.10^{20} CFU/ml, selanjutnya isolat bakteri D yaitu *B. cepacia* dengan kepadatan 40.10^{20} CFU/ml, isolat bakteri A yaitu *M. lylae* dengan kepadatan 39.10^{20} CFU/ml dan isolat Bakteri C yaitu *A. hydrophila* dengan kepadatan 39.10^{20} CFU/ml. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa ulser pada sidat disebabkan bakteri *A. hydrophila*.
2. Hasil resistensi bakteri menunjukkan bahwa gentamycin mampu menghambat pertumbuhan bakteri (sensitif) dan neomycin sedikit menghambat pertumbuhan bakteri (intermediet), sedangkan untuk chloramphenicol, erythromycin, penicillin, streptomycin, sulphamethoxazole tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri (resistan) untuk jenis bakteri yang ditemukan pada ulser sidat (*A. bicolor*).

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian “Identifikasi dan Kepadatan Jenis Bakteri pada Ulser Sidat (*Anguilla bicolor*)” gentamicyn merupakan antibiotik yang terbaik untuk menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga dapat disarankan dalam penanganan preventif ataupun kuratif terhadap bakteri dapat menggunakan jenis antibiotik gentamicyn. Pada penelitian selanjutnya, dapat disarankan yaitu diperlukan penelitian lebih lanjut tentang pengobatan secara alami pada sidat dan kandungan antibiotik sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

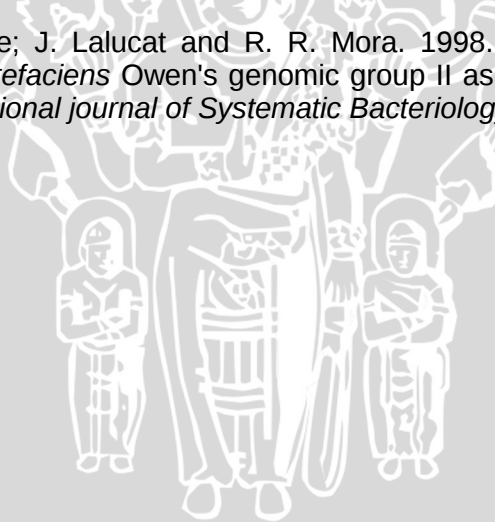
- Affandi, R. 1999. Optimasi Lingkungan dan Nutrisi pada Budidaya Ikan Sidat Lokal *Anguilla bicolor bicolor*. LPPM IPB. Bogor. 156 hlm.
- Affandi, R; T. Budiardi; R. I. Wahyu dan A. A. Taurusman. 2005. Pemeliharaan ikan sidat dengan sistem air bersirkulasi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. **8** (1): 55-60.
- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 2015. Penyakit Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta Timur. 218 hlm.
- Anugrahini, A. E. 2012. Mengenal analisa TPC (*Total Plate Count*). BBPPTP Surabaya: 1-4.
- Aoyama, J. 2009. Life History and Evolution of Migration in Catadromous Eels *Anguilla* sp. *Aqua-Bio Science Monograph (AMSM)*. **2** (1): 1-42.
- Armita, D. 2011. *Analisis perbandingan kualitas air di daerah budidaya rumput laut dengan daerah tidak ada budidaya rumput laut, di dusun Malelaya, Desa Punaga, Kecamatan Mangarombang, Kabupaten Takalar*. Skripsi. Universitas Hasanuddin: Makassar. 62 hlm.
- Austin, B and D. A. Austin, 1999. Bacterial Fish Pathogens – Disease in Farmed and Wild Fish. Third Edition, Ellis Horwood. London, UK, pp: 376.
- Austin, B and D. Austin. 2007. Bacterial Fish Pathogens; Diseases of Farmed and Wild Fish. Fourth Edition. Springer Praxis Publishing: Germany. 552 hlm.
- Aydin, S; A. Ciltas; H. Yetim and I. Akyut. 2005. Clinical, Pathological and Haematological Effects of *Micrococcus* Sp. Infection In Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum). *Journal of Animal and Veterinary Advances*. **4** (2): 167 – 174.
- Charles, R; Myers and Judith. 1992. Localization of Cytochromes to the Outer Membrane of Anaerobically Grown *Shewanella putrefaciens* MR-1. *Journal of Bacteriology*. **1** (3): 3429-3438.
- Darwin, O. 2013. Histopatology and Haematology og *Aeromonas hydrophilla* Infection in *Niloticus* Sp. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. **3** (1): 194 – 202.
- Dastager, S. G; C.K. Deepa; A. Pandey. 2010. Isolation and characterization of novel plant growth promoting *Micrococcus* Sp. NII-0909 and its interaction with cowpea. *Plant Physiology and Biochemistry*. **48**: 987-992.
- Fardiaz, S. 1992. Bakteriologi Pengelolaan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Garity, G. M., J. A. Bell and T. G. Lilburn. 2004. Taxonomic Outline of the Prokaryotes; Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Second Edition. Springer: New York. 401 hlm.
- Herianti, Isnani. 2005. Rekayasa Lingkungan Untuk Memacu Perkembangan Ovarium Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. 18 hlm.
- Hidayat, N., M. C. Padaga dan S. Suhartini. 2006. Mikrobiologi Industri. Penerbit ANDI: Yogyakarta. 24 hlm.
- Jon, Seong Joon; E. H. Ahn; H. J. Lee; G. W. Shin; J. H. Kwon; C. G. Park. 2013. Bacterial Pathogens and Flora Isolated From Farm-Cultured Eels (*Anguilla japonica*) and Their Environmental Waters in Korean Eel Farms. *Veterinary Microbiology*. **163**: 190–195.
- Kang, chang ho; Y. Shin; H. Joen; J. H. Choi and S. Y. Jeong. 2013. Antibiotic Resistance of *Shewanella putrefaciens* Isolated From Shellfish Collected From The West Sea in Korea. *Marine Pollution Bulletin*. **76**: 85 – 88.
- Kimura T. 1969. A New Subspecies of *Aeromonas salmonicida* as an Etiological Agent of Furunculosis on Sakuramasu (*Oncorhynchus masou*) and Pink Salmon (*O. gorbuscha*) Rearing for Maturity. Part I. On Morphological and Phycological Properties. *Fish Pathology*. **27** (3) : 34-44.
- Kismiyati. 2009. Infestasi ektoparasit (*Argulus japonicus*) pada ikan mas koki (*Carasius auratus*) dan upaya pengendaliannya dengan ikan Sumatra. Disertasi. Universitas Airlangga: Surabaya. 30 hlm.
- Kusuma, G. A., S. N. J. Longdong dan R. A. Tumbol. 2014. Uji daya hambat dari ekstrak tanaman pacar air (*Impatiens balsamica* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila*. Skripsi. UNSRAT: Manado. 8 hlm.
- Lay, B. W. 1994. Analisis Mikroba di Laboratorium. Raja Grafindo Persada: Jakarta. 168 hlm.
- Lesmana, Darti Satyani. 2005. Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya : Jakarta. 88 hal.
- Lisdayanti, E. 2013. Potensi antibakteri dari bakteri asosiasi lamun (sea grass) dari pulau bonebatang perairan kota makassar. *Aquaculture*. **12**: 112-128.
- Liviawaty E, Afrianto E. 2005. Pemeliharaan Sidat. Kanisius. Yogyakarta
- Mangunwardoyo, Wibowo; R. Ismayasari; dan E. Riani. 2010. Uji Patogenitas dan Virulensi *Aeromonas hydrophila* Stainer pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Lin.) Melalui Postulat Koch. *J Ris Akuakultur*. **5** (2): 245 - 255.
- Martins, K. M; G. F. Fongaro; A. B. D. Rodrigues; A. F. Tateno; A. C. A. Chernishev; D. O. Olivier; J. C. Rodrigues. 2008. Genomovar Status, Virulence Markers and Genotyping of *Burkholderia cepacia* Complex Strains Isolated from Brazilian Cystic Fibrosis Patients. *Journal of Cystic Fibrosis*. **7**: 336 – 339.

- Matsuri, I. 1970. Theory and practice of eel culture. Ameriind Publishing Co.PVT. Ltd. 132 hlm.
- Nasi, L; S. B. Prayitno; dan Sarjito. 2009. Kajian Bakteri Penyebab Vibriosis pada Udang Secara Biomolekuler. *Jurnal Perikanan*. **5** (2): 82 – 84.
- Noga, J. Edward. 2015. Fish Disease (diagnosis ang treatment). Wiley Blackwell. 16 hlm.
- Nurmala; I.G.N. Virgiandhy; Andriani; dan D. F. Liana. 2015. Resistensi dan Sensitivitas Bakteri terhadap Antibiotik di RSUD dr. Soedarso Pontianak Tahun 2011-2013. *Resistensi dan Sensitivitas Bakteri*. **3** (1): 21 – 28.
- Nursyirwani dan Amolle, K.C. 2007. Isolasi dan karakteristik bakteri hidrokarbonoklastik dari Perairan Dumai dengan sekuen 16S rDNA. *Jurnal Ilmu Kelautan*, **12** (1): 12-17.
- Omar, N; H. A. E. Raouf; H. Okasha; N. Nabil. 2015. Microbiological Assessment of *Burkholderia cepacia* complex (Bcc) Isolates in Alexandria Main University Hospital. *Alexandria Journal of Medicine*. **5** (1): 41–46.
- Pangastuti, Artini. 2016. Bakteri Heterotrof Aerobik Asal Saluran Pencernaan Ikan Sidat (*Anguilla bicolor bicolor*) dan Potensinya Sebagai Probiotik. *Article Bioteknologi*. **13** (1): 9 – 17.
- Patiyandela, R. 2013. *Kadar NH₃ dan CH₄ Serta CO₂ dari peternakan broiler pada kondisi lingkungan dan manajemen peternakan yang berbeda di kabupaten bogor*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 64 hlm.
- Pelczar, M. J dan E. C. S. Chan. 1986. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Universitas Indonesia Press: Jakarta.
- Prayitno, H. 2006. Pengaruh pasokan Lmbah tekstil PT. Batik Keris Sukoharjo terhadap perubahan suhu, pH, DO, BOD, NO₃, Ca, Mg dan plankton di sungai Perlung Surakarta. Skripsi. Universitas Sebelas Maret: Surakarta. 75 hlm.
- Rahmaningsih, sri. 2016. Diktat Mata Kuliah Hama dan Penyakit. Deepublish. Yogyakarta. 234 hlm.
- Roy, R. 2013. Budi Daya Sidat. PT. Agromedia Pustaka: Jakarta. 70 hlm.
- Rusmaedi., O. Praseno., Rasidi dan I. W. Subamia. 2010. Pendederan benih sidat (*Anguilla bicolor*) sistem resirkulasi dalam bak beton. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*: **2** (1): 107-111.
- Samsundari, S. 2006. Pengujian ekstrak temulawak dan kunyit terhadap potensi bakteri *Aeromonas hydrophila* yang menyerang ikan mas (*Cyprinus carpio*). *GAMMA*. **2** (1): 71-83.
- Sasongko, A; J. Purwanto; Mu'minah, S dan U. Arie. 2007. Sidat: Panduan Agribisnis Penangkapan, Pendederan dan Pembesaran. Penebar Swadaya: Depok. 116 hlm

- Setyati, W. A dan Subagiyo. 2012. Isolasi dan seleksi bakteri penghasil enzim ekstraseluler (proteolitik, amilolitik, lipolitik dan selulolitik) yang berasal dari sedimen kawasan mangrove. *Jurnal Ilmu Kelautan*. **17** (3): 168-182.
- Subekti, S; M. Prawesti; dan M. Arief. 2011. Pengaruh Kombinasi Pakan Buatan dan Pakan Alami Cacing Sutera (*Tubifex tubifex*) dengan Persentase yang Berbeda Terhadap Retensi Protein, Lemak dan Energi pada Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*). *Jurnal Kelautan*. **4** (1): 1907-9931.
- Suitha, I. M dan Suhaeri. A. 2008. Budi Daya Sidat. Agromedia Pustaka: Jakarta. 48 hlm.
- Sumarsih, S. 2003. Mikrobiologi Dasar. Universitas Pembangunan Nasional Veteran: Yogyakarta.
- Supriadi. 2006. Analisis Risiko Agens Hayati untuk Pengendalian Patogen pada Tanaman. *Jurnal Litbang Pertanian*. **25** (3): 75 – 80.
- Susanto, E; T. W. Agustini; F. Swastawati; T. Surti; A. S. Fahmi; M. F. Albar; dan M. K. Nafis. 2011. Pemanfaatan Bahan Alami untuk Memperpanjang Umur Simpan Ikan Kembung (*Rastrelliger neglectus*). *Jurnal Perikanan (Journal of Fisheries Sciences)*. **8** (2): 60 – 69.
- Syamsurisal. 2011. *Studi Beberapa Indeks Komunitas Makrozooneenthos di Hutan Mnagrove Kelurahan Coppo Kabupaten Baru*. Skripsi. Universitas Hasanuddin: Makassar. 49 hlm.
- Tachibana, Y; C. C. Sung ; M. Suzuki ; W. C. Hsieh; K. Kasuya. Identification of a poly(3-hydroxybutyrate)-degrading bacterium isolated from coastal seawater in Japan as *Shewanella* sp. *Polymer Degradation and Stability*. **129**: 268-274.
- Tanjung, L. R., Sadi, N. H., Maghfiroh, M., Dina, R. and Said, D. (2013). Diversity of *Aeromonas* bacteria from Jatiluhur reservoir floating net cages West Java, and fish ponds in Lombok and Sumbawa Islands. *Limnotek*. **20** (1): 100–110.
- Taufik, P. 2001. Ketahanan ikan baung, *Mystus nemurus* terhadap patogen *Aeromonas hydrophila*. *Sains Akuatik*. **4** (2): 6-12.
- Taufik, Pipik. 2005. Identifikasi Bakteri Patogen pada Ikan Sidat (*Anguilla bicolor* dan *A. anguilla*) dan Kemungkinan Pengobatannya. *Jurnal Biotika*. **4** (1): 32 – 36.
- Tesch, F.W; P. Bartsch; R. Berg; O. Gabriel; I. W. Henderonn; A. Kamastra; M. Kloppmann; L. W. Reimer; K. Soffker; and T. Wirth. 2003. Strategi Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Sidat, *Anguilla* spp. Di Indonesia. *Jurnal aquaculture*. **17**: 118-128.
- Tripathi, K. D. 2003. Antimicrobial Drugs: General Consideration. Essential of Medical Pharmacology. Fifth Edition. Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Ugut A; F. Yilmas; S. Nurettin. 2002. Microflora on The Skin of European Eels (*Anguilla anguilla*) Sampled from Creek Yuvarlakcay Turkey. Field Report.

- Utami, E. Rahayu. 2011. Antibiotika Resistensi dan Rasionalitas Terapi. *Antibiotika, Resistensi*. **1** (4): 191-198.
- Vandamme, Peter dan P. Dawyndt. 2011. Classification and identification of the *Burkholderia cepacia* complex: Past, present and future. *Systematic and Applied Microbiology*. **34**: 87–95.
- Vogel, B. Fonnesbech; K. Jorgensen; H. Christenses; J. E. Olsen and L. Gram. 1997. Differentiation of *Shewanella putrefaciens* and *Shewanella alga* on the Basis of Whole-Cell Protein Profiles, Ribotyping, Phenotypic Characterization, and 16S rRNA Gene Sequence Analysis. *Applied and Environmental Microbiology*. **63** (6): 2189–2199.
- Wesley, E; Kloos; Thomas G; Tornabene and H. Schleifer. 1974. Isolation and Characterization of Micrococci From Human Skin, Including Two New Species: *Micrococcus ZyZae* and *Micrococcus kris tina*. *International Journal of Systematic Bacteriology*. **24**: 79-101.
- Wleser, M; E. B. M. Denner; P. Kampfer; P. Schumann; B. Tindall; U. Steiner; D. Vybiral; W. Lubitz; A.M. Maszenan; B. K. C. Patel; R. J. Seviour; C. Radax and H. J. Busse. 2002. Emended descriptions of the genus *Micrococcus*, *Micrococcus luteus* and *Micrococcus lylae*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. **52**: 629-637.
- Ziemke, F; M. G. Hofle; J. Lalucat and R. R. Mora. 1998. Reclassification of *Shewanella putrefaciens* Owen's genomic group II as *Shewanella baltica* sp. nov. *International journal of Systematic Bacteriology*. **48**: 179-186.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Alat-Alat Penelitian



Botol Sprayer



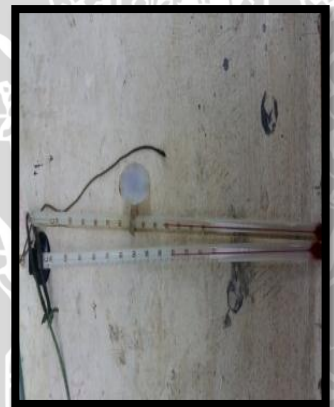
Nampan



DO meter



pH meter



Termometer



Timbangan Digital



Autoklaf



Lemari Pendingin



Inkubator

Lanjutan Lampiran 1



Hot Plate



Oven



Laminary Air Flow



Washing Botle



Cawan Petri



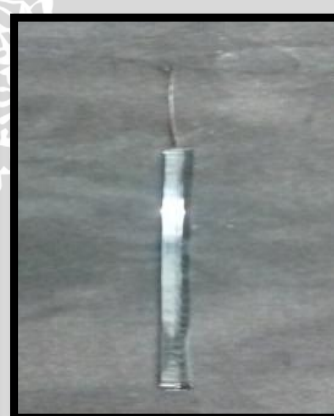
Erlenmeyer



Bunsen



Vortex



Jarum Ose

Lanjutan Lampiran 1



Rak Tabung



Sendok Bahan



Coloni Counter



Beaker Glass



Tabung Reaksi



Bola Hisap



Blue Tip



Korek Api



Pipet Volume

Lanjutan Lampiran 1



Mikroskop



Gunting



Destruksi



Mikropipet 1000 μ m



Objek Glass



Gelas Ukur



Cetakan GP ID



Cetakan E/F

Lampiran 2. Gambar Bahan-Bahan Penelitian



Sidat (*Anguilla bicolor*)



Alkohol 70%



TSA



Alumunium Foil



Spiritus



Hydrobath



Nacl



Plastik Warp



Benang Kasur

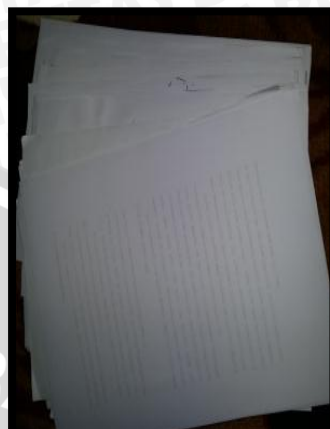
Lanjutan Lampiran 2



Tisu



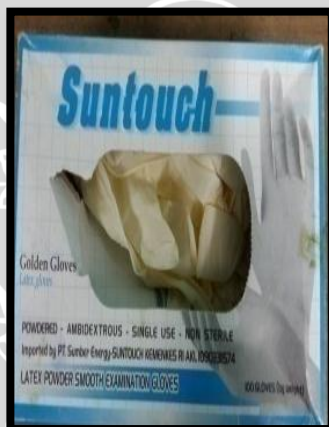
Kertas Label



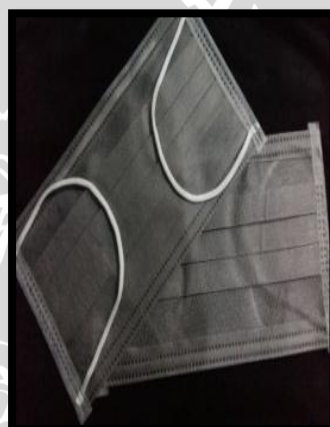
Kertas Bekas



Kapas



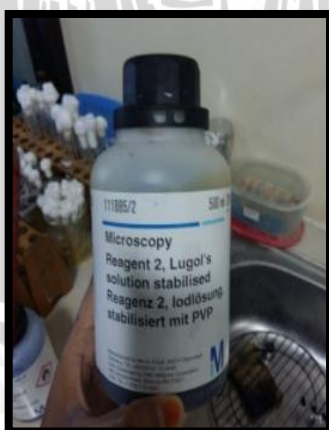
Sarung Tangan



Masker



Crystal violet



Lugol



Alkohol 95%

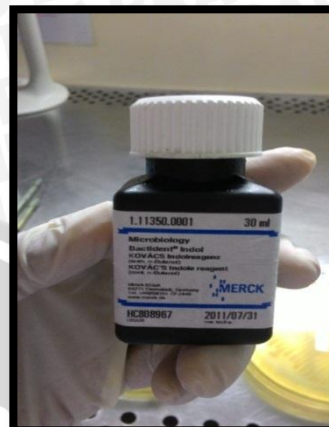
Lanjutan Lampiran 2



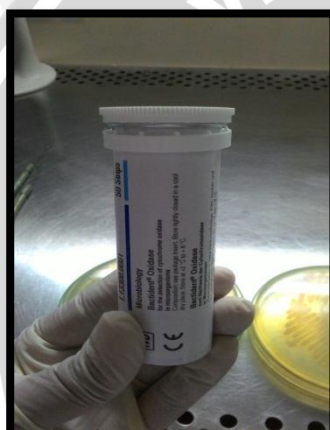
Safararin



Media SIM



Kovac's indole Reagent



Kertas Oxidase



Reagent Entrentic/NF

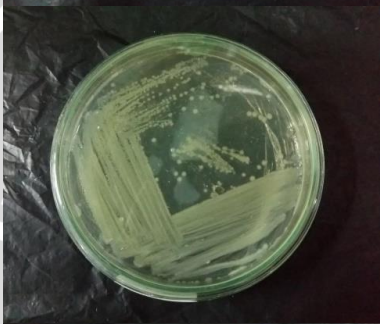
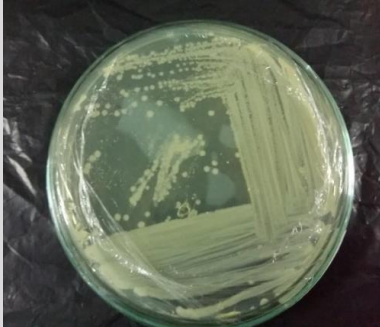
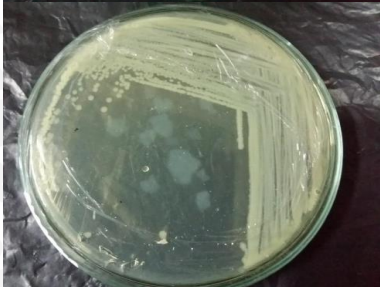


Reagent GB ID

Lampiran 3. Hasil Penanaman Bakteri

No.	Gambar	Kode
1		Cawan A
2		Cawan B
3		Cawan C
4		Cawan D
5		Cawan E

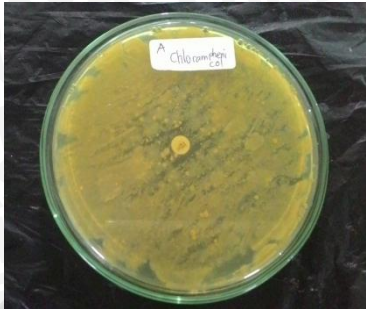
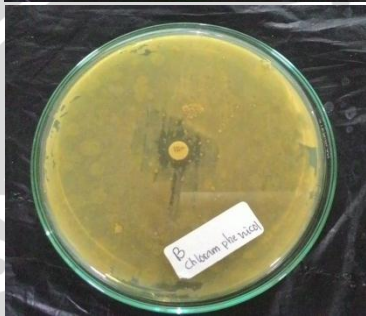
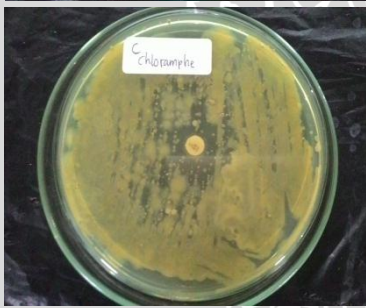
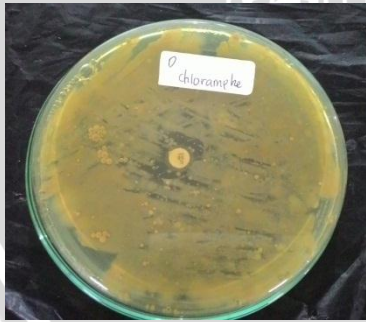
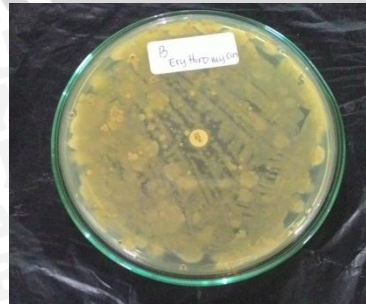
Lampiran 4. Hasil Isolasi Bakteri

No.	Gambar	Kode
1		Isolat A
2		Isolat B
3		Isolat C
4		Isolat D
5		Isolat E

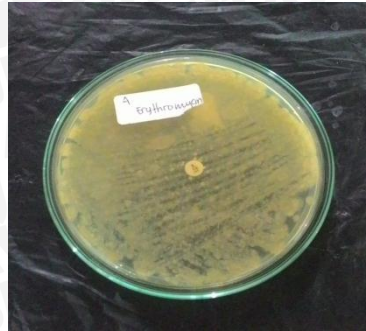
Lampiran 5. Angket Kode Uji Biokimia

No.	Gambar	Keterangan
1		Kode Uji Biokimia Isolat A
2		Kode Uji Biokimia Isolat B
3		Kode Uji Biokimia Isolat D
4		Kode Uji Biokimia Isolat E

Lampiran 6. Hasil Uji Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik

No.	Gambar	Keterangan
1		Bakteri <i>Micrococcus lylae</i> resisten terhadap antibiotik chloramphenicol
2		Bakteri <i>Shewanella putrefaciens</i> resisten terhadap antibiotik chloramphenicol
3		Bakteri <i>Burkholderia cepacia</i> resisten terhadap antibiotik chloramphenicol
4		Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> resisten terhadap antibiotik chloramphenicol
5		Bakteri <i>Micrococcus lylae</i> resisten terhadap antibiotik erythromycin

6



Bakteri *Shewanella putrefaciens* resisten terhadap antibiotik erythromycin

7



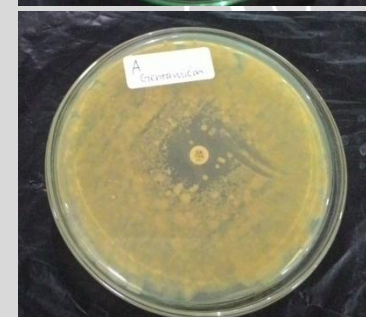
Bakteri *Burkholderia cepacia* resisten terhadap antibiotik erythromycin

8



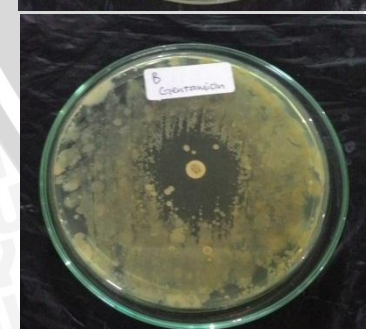
Bakteri *Aeromonas hydrophila* resisten terhadap antibiotik erythromycin

9



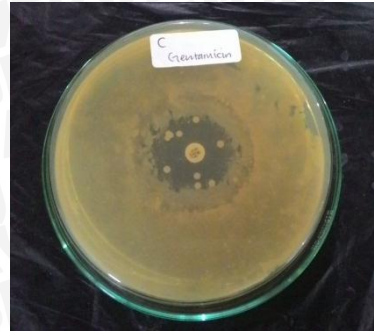
Bakteri *Micrococcus lylae* sensitif terhadap antibiotik gentamycin

10



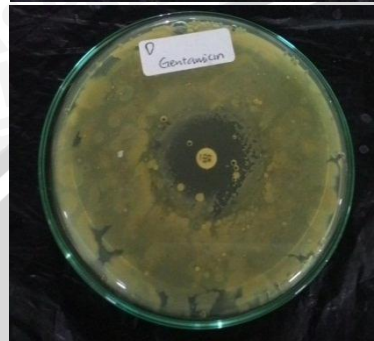
Bakteri *Shewanella putrefaciens* sensitif terhadap antibiotik gentamycin

11



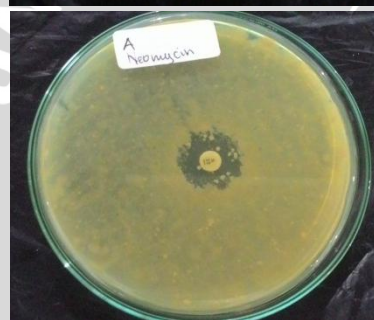
Bakteri *Burkholderia cepacia* sensitif terhadap antibiotik gentamycin

12



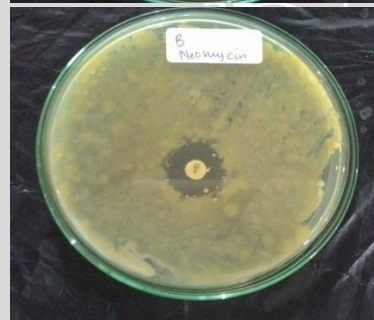
Bakteri *Aeromonas hydrophila* sensitif terhadap antibiotik gentamycin

13



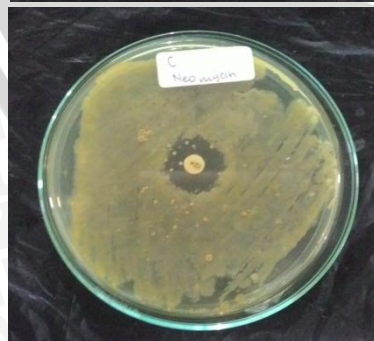
Bakteri *Micrococcus lylae* sensitif terhadap antibiotik neomycin

14



Bakteri *Shewanella putrefaciens* sensitif terhadap antibiotik neomycin

15



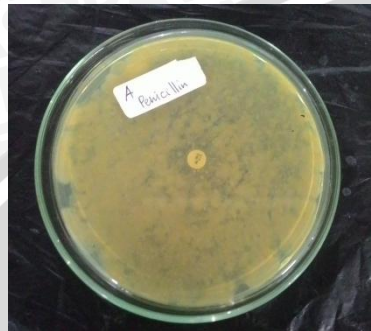
Bakteri *Burkholderia cepacia* sensitif terhadap antibiotik neomycin

16



Bakteri *Aeromonas hydrophila* sensitif terhadap antibiotik neomycin

17



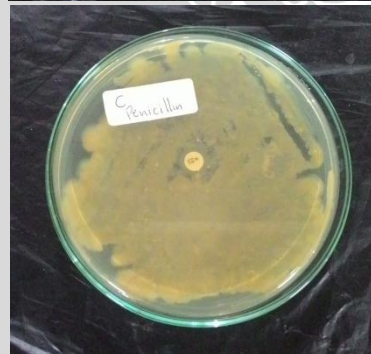
Bakteri *Micrococcus lylae* resisten terhadap antibiotik penicillin

18



Bakteri *Shewanella putrefaciens* resisten terhadap antibiotik penicillin

19



Bakteri *Burkholderia cepacia* resisten terhadap antibiotik penicillin

20



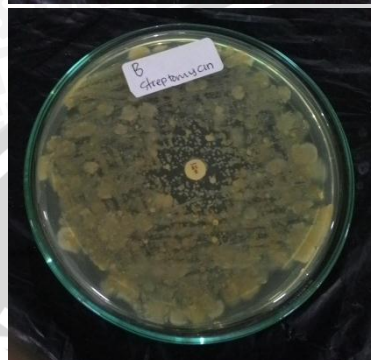
Bakteri *Aeromonas hydrophila* resisten terhadap antibiotik penicillin

21



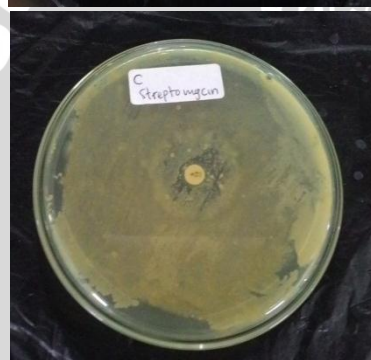
Bakteri *Micrococcus lylae* resisten terhadap antibiotik streptomycin

22



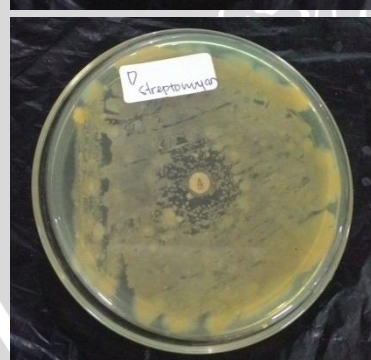
Bakteri *Shewanella putrefaciens* resisten terhadap antibiotik streptomycin

23



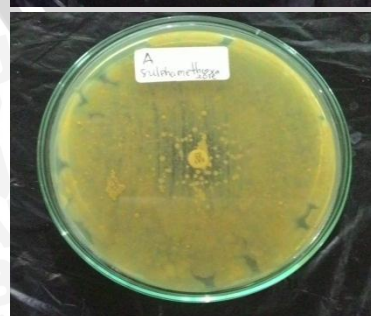
Bakteri *Burkholderia cepacia* resisten terhadap antibiotik streptomycin

24



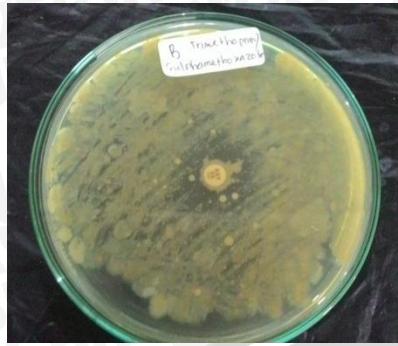
Bakteri *Aeromonas hydrophila* resisten terhadap antibiotik streptomycin

25



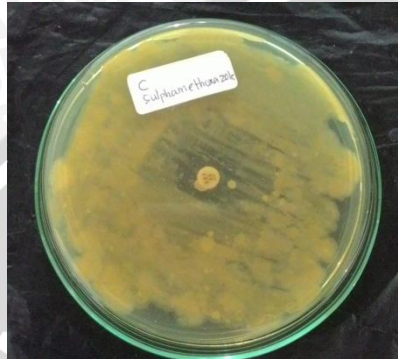
Bakteri *Micrococcus lylae* resisten terhadap antibiotik sulphamethoxazole

26



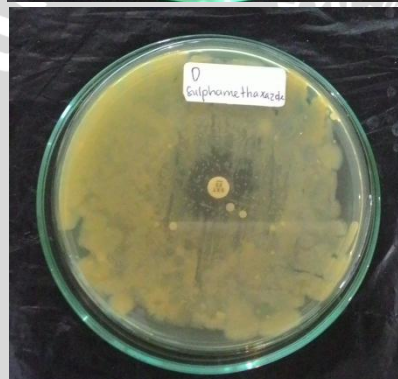
Bakteri *Shewanella putrefaciens* resisten terhadap antibiotik sulphamethoxazole

27



Bakteri *Burkholderia cepacia* resisten terhadap antibiotik sulphamethoxazole

28



Bakteri *Aeromonas hydrophila* resisten terhadap antibiotik sulphamethoxazole

Lampiran 7. Perhitungan Rata – Rata Zona Hambat

Antibiotik	Bakteri	Zona Hambat			Rata-Rata Zona Hambat
		1	2	3	
Chloramphenicol	<i>M. lylae</i>	-	-	-	-
	<i>B. cepacia</i>	-	-	-	-
	<i>S. putrefaciens</i>	-	-	-	-
	<i>A. hydrophila</i>	-	-	-	-
Erythromycin	<i>M. lylae</i>	-	-	-	-
	<i>B. cepacia</i>	-	-	-	-
	<i>S. putrefaciens</i>	-	-	-	-
	<i>A. hydrophila</i>	-	-	-	-
Gentamycin	<i>M. lylae</i>	19,53	19,61	19,65	19,60
	<i>B. cepacia</i>	26,50	26,54	26,46	26,50
	<i>S. putrefaciens</i>	25,14	23,54	24,39	24,35
	<i>A. hydrophila</i>	26,17	25,52	26,20	25,96
Neomycin	<i>M. lylae</i>	16,42	15,47	16,36	16,08
	<i>B. cepacia</i>	17,03	17,17	16,15	16,78
	<i>S. putrefaciens</i>	16,90	17,06	16,92	16,96
	<i>A. hydrophila</i>	17,80	17,69	17,22	17,57
penicilin	<i>M. lylae</i>	-	-	-	-
	<i>B. cepacia</i>	-	-	-	-
	<i>S. putrefaciens</i>	-	-	-	-
	<i>A. hydrophila</i>	-	-	-	-
Streptomycin	<i>M. lylae</i>	-	-	-	-
	<i>B. cepacia</i>	-	-	-	-
	<i>S. putrefaciens</i>	-	-	-	-
	<i>A. hydrophila</i>	-	-	-	-
Sulphamethoxazole	<i>M. lylae</i>	-	-	-	-
	<i>B. cepacia</i>	-	-	-	-
	<i>S. putrefaciens</i>	-	-	-	-
	<i>A. hydrophila</i>	-	-	-	-

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

No.	Gambar	Keterangan
		Pengambilan Sampel Sidat
		Pemilihan Area Ulser
		Pengisolasian Bakteri
		Preparasi bakteri untuk Pewarnaan Gram



Pemberian Warna pada Bakteri



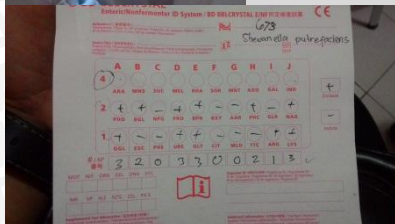
Mencetak Reagent pada Cetakan KIT BBL Crystal



Pemasangan Tutup Cetakan KIT BBL Crystal



Pembacaan Hasil Cetakan Reagent



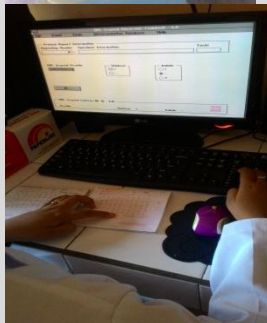
Hasil Pembacaan Didapatkan Kode



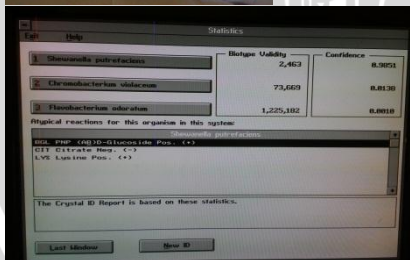
Pengujian Indole pada Bakteri Gram Negatif



Pengujian Oksidase pada Bakteri Gram Negatif



Pemasukan Kode pada Aplikasi BBL Crystal



Hasil Pemasukkan Kode, Didapatkan Hasil Spesies Bakteri



Pengukuran Uji Resistensi Antibiotik Terhadap Bakteri Uji