

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pengamatan Bakteri

#### 4.1.1 Hasil Penanaman Bakteri

Penanaman bakteri menggunakan metode tuang yaitu dilakukan penuangan sampel ke cawan kemudian media. Setelah dilakukan penanaman diinkubasi selama 24 jam, hal ini dilakukan karena 24 jam diberikan bakteri sudah tumbuh secara maksimal. Dari hasil penanaman bakteri di media PCA merupakan bakteri aerob yang memanfaatkan oksigen untuk tumbuh dan aktivitas. Pada penanaman bakteri ini, bakteri yang tumbuh tidak hanya satu jenis saja tetapi ada jenis bakteri dimana bentuk yang bermacam-macam seperti bentuk bulat (oval), bulat dengan elevansi bergerigi, tumbuh menyebar dan juga ada yang berkoloni. Hasil penanaman bakteri dapat dilihat pada Lampiran 1.

#### 4.1.2 Hasil Perhitungan Bakteri

Hasil dari proses penanaman yang kemudian dilakukan proses perhitungan *Total Plate Count* (TPC) pada 8 sampel yaitu sampel lendir dari tubuh tukik penyu, air kolam pemeliharaan, air tandon, air laut, pasir peneluran dan pasir pantai di Konservasi Penyu Kili-Kili, Trenggalek dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 4.** Hasil perhitungan *Total Plate Count* (TPC)

| No. | Sampel           | Jumlah Bakteri           |
|-----|------------------|--------------------------|
| 1   | Tukik Sakit      | $181 \times 10^7$ CFU/ml |
| 2   | Kolam Air Laut   | $116 \times 10^7$ CFU/ml |
| 3   | Air Laut Lepas   | $170 \times 10^7$ CFU/ml |
| 4   | Kolam Air Tawar  | $151 \times 10^7$ CFU/ml |
| 5   | Tandon Air Tawar | $167 \times 10^7$ CFU/ml |
| 6   | Penyu            | $170 \times 10^7$ CFU/ml |
| 7   | Pasir            | $154 \times 10^7$ CFU/ml |
| 8   | Telur            | $178 \times 10^7$ CFU/ml |

Dari tabel diatas terlihat kelimpahan bakteri pada masing-masing isolat masih dalam rentang yang memenuhi syarat dalam perhitungan jumlah koloni dimana isolat tidak ada yang memiliki jumlah kurang dari 30 dan lebih dari 300 koloni. Hal ini sesuai dengan pendapat Anugrahini (2012), yang menyatakan jumlah koloni dibawah 30 koloni kurang memenuhi persyaratan perhitungan statistik, sedangkan jika melebihi 300 koloni terlalu padat sehingga menyebabkan terganggunya pertumbuhan mikroba.

Sampel tukik penyu leang didapatkan lebih banyak bakteri yang ditemukan dari pada sampel dari kolam pemeliharaan dan air laut. Hal ini diduga pada tubuh tukik penyu leang mengandung nutrien yang rendah dan pada tubuh tukik penyu leang mendukung bakteri untuk tumbuh. Menurut Darsana (2012), kondisi nutrien yang rendah akan menyebabkan bakteri cenderung untuk melekat ke permukaan tubuh tukik, sehingga kesempatan bakteri untuk mendapatkan nutrisi menjadi lebih tinggi.

#### **4.1.4 Pengamatan Koloni Bakteri Secara Makroskopis**

Berdasarkan hasil pengamatan morfologi koloni bakteri secara makroskopis didapatkan koloni bakteri berbentuk bulat, serta memiliki bentuk tepi koloni yang utuh. Elevasi yang diamati dari samping terlihat datar, melengkung dan cembung. Warna yang didapat yaitu krem. Morfologi koloni isolat bakteri yang ditemukan pada penelitian ini sesuai dengan pernyataan Cappucino dan Sherman (1987), yang menyatakan bahwa pada umumnya bentuk koloni bakteri adalah Bulat, Tidak teratur Berseabut, rizoid. Elevasi berbentuk mengangkat, Melengkung dan Rata. Margin yang berbentuk entire, undulate, filiform, curled dan lobate. Morfologi bakteri yang diamati secara makroskopis dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Pengamatan Bakteri Secara Makroskopis

| No. | Sampel           | Bentuk | Tepi | Elevasi    | Warna  |
|-----|------------------|--------|------|------------|--------|
| 1   | Tukik Sakit      | Bulat  | Utuh | Melengkung | Kuning |
| 2   | Kolam Air Laut   | Bulat  | Utuh | Melengkung | Cream  |
| 3   | Air Laut         | Bulat  | Utuh | Melengkung | Cream  |
| 4   | Kolam Aair Tawar | Bulat  | Utuh | Melengkung | Coklat |
| 5   | Tandon Air Tawar | Bulat  | Utuh | Melengkung | Cream  |
| 6   | Penyu            | Bulat  | Utuh | Melengkung | Coklat |
| 7   | Pasir            | Bulat  | Utuh | Melengkung | Cream  |
| 8   | Telur            | Bulat  | Utuh | Melengkung | Coklat |

#### 4.1.5 Pengamatan Sel Bakteri Secara Mikroskopis

Hasil pengamatan morfologi sel yaitu pewarnaan gram dan bentuk sel diamati dengan cara mikroskopis menggunakan mikroskop dengan pembesaran 1000x. Dari 9 isolat bakteri ditemukan morfologi dengan bentuk bulat dan batang. Bakteri gram negatif adalah bakteri yang tidak mempertahankan zat warna metil ungu pada metode pewarnaan Gram. Bakteri gram-positif akan mempertahankan warna ungu gelap setelah dicuci dengan alkohol, sementara bakteri gram-negatif tidak. Pada uji pewarnaan Gram, suatu pewarna penimbal (*counterstain*) ditambahkan setelah metil ungu, yang membuat semua bakteri gram-negatif menjadi berwarna merah atau merah muda. Hasil pewarnaan dari 8 isolat bakteri ditemukan semua sampel merupakan bakteri gram negatif. Gram negatif dan gram positif adalah klasifikasi bakteri yang dibedakan dari ciri-ciri fisik bakteri tersebut. Perbedaan yang mendasar terdapat pada peptidoglikan yang terkandung dalam dinding sel kedua bakteri tersebut. Pada bakteri gram positif lapisan peptidoglikannya lebih tebal, sedangkan pada gram negatif lapisan peptidoglikan lebih tipis. Sehingga saat diidentifikasi dengan pewarnaan bakteri gram positif akan berwarna sedangkan bakteri gram negatif warna akan hilang saat disiram etanol isolat bakteri dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Pengamatan Sel Bakteri Secara Mikroskopis

| No. | Sampel           | Ciri Morfologi | Hasil Gram     | Warna |
|-----|------------------|----------------|----------------|-------|
| 1   | Tukik Sakit      | Bulat          | <i>Negatif</i> | Merah |
| 2   | Kolam Air Laut   | Batang         | <i>Negatif</i> | Merah |
| 3   | Air Laut         | Bulat          | <i>Negatif</i> | Merah |
| 4   | Kolam Aair Tawar | Bulat          | <i>Negatif</i> | Merah |
| 5   | Tandon Air Tawar | Bulat          | <i>Negatif</i> | Merah |
| 6   | Penyu            | Bulat          | <i>Negatif</i> | Merah |
| 7   | Pasir            | Bulat          | <i>Negatif</i> | Merah |
| 8   | Telur            | Bulat          | <i>Negatif</i> | Merah |

Dari tabel diatas didapatkan hasil pengamatan morfologi sel dari 8 isolat yang ditemukan umumnya berbentuk bacil dan coccus. Menurut Zobell (1946) bakteri yang berbentuk batang (*bacill*) mempunyai flagel yang digunakan bergerak di perairan. Flagellum berfungsi sebagai alat gerak. Savadago *et al.* (2006) menjelaskan bahwa bakteri asam laktat terdiri dari sekelompok bakteri Gram positif, tidak membentuk spora serta berbentuk batang dan bulat yang bersifat non motil. Bakteri Gram positif mampu mengikat sangat kuat dan pori-pori tidak mudah membesar dikarenakan lapisan bakteri tidak mengandung banyak lipid sehingga pada saat pencucian dengan alkohol kristal violet tidak larut. Ciri dari bakteri Gram positif adalah mampu mempertahankan zat kristal violet sewaktu proses pewarnaan Gram, sehingga akan terlihat seperti bewarna biru atau ungu ketika dilihat dibawah mikroskop. Bakteri Gram positif pada umumnya hanya mempunyai membrn plasma tunggal yang dikelilingi dinding sel tebal berupa peptidoglikan. Sekitar 90 persen dari dinding sel tersebut tersusun atas peptidoglikan sedangkan sisanya berupa molekul lain bernama asam teikhoat.

*Vibrio* merupakan bakteri berbentuk batang, bersifat Gram negatif dan sebagian besar hidup di perairan laut dan payau. Infeksi *Vibrio* umumnya terjadi pada ikan air payau atau ikan air laut, meskipun ada laporan mengenai infeksi *Vibrio* pada ikan air tawar. Infeksi *Vibrio* dapat menyebabkan mortalitas hingga >50% pada ikan budidaya. Secara umum infeksi akibat *Vibrio* disebut sebagai

vibriosis, kadang dikenal pula sebagai “*red pest*” pada *Anguilla*, “*salt water furunculosis*”, “*red boil*”, “*pike pest*”. Infeksi *Vibrio* dengan cepat akan tersebar pada kondidi budidaya, terutama apabila padat tebarannya tinggi, sering kali kematian dapat mencapai 100%.

Genus *Nitrosomonas* termasuk golongan bakteri gram negatif dan bentuk sel bulat. Memiliki morfologi bentuk bulat, tepian licin, elevasi cembung dan warna putih. Bersifat motil. genus *Nitrosomonas* termasuk bakteri gram negatif, berbentuk bulat, kadang-kadang bentuk sel elips, bersifat motil dan non motil, katalase, dan indol memiliki reaksi positif, sifat hidupnya aerob, Metabolisme bakteri ini menghasilkan enzim katalase. Bakteri *Nitrosomonas* berperan dalam proses nitrifikasi menghasilkan ion nitrat yang dibutuhkan tanaman. Bakteri ini dapat tumbuh optimum pada suhu 5-30 °C dan pH optimum 5,8 - 8,5, serta hidup pada habitat air laut, air tawar, dan tanah

*Nitrobacter* memiliki bentuk sel batang, bulat, dan oval. Bakteri ini termasuk ke dalam golongan bakteri gram negatif. Bakteri ini bersifat aerob dan mempunyai warna koloni krem dengan diameter 1,29 mm, dan bersifat motil. Karakteristik biokimia adalah reaksi gram negatif, oksidase, produksi indol, sitrat negatif dan positif terhadap katalase. *Nitrobacter* termasuk bakteri nitrifikasi karena merupakan bakteri yang mengubah nitrit menjadi nitrat. Habitat genus ini tersebar pada air laut, air tawar dan tanah.

Genus *Nitrospina* memiliki bentuk sel batang dan merupakan golongan bakteri gram negatif, mempunyai sitomembran yang tidak merata, kadang-kadang membentuk seperti membran plasma, non motil dan motil dengan menggunakan flagella peritrikus, indol dan urea memiliki reaksi positif dan memiliki habitat di air tawar, air laut dan tanah. Tumbuh baik pada kondisi lingkungan yang mengandung senyawa organik dan memiliki suhu optimum untuk pertumbuhannya berkisar 25-30 °C dan pH 7,5-8,0.

Genus *Nitrosococcus* memiliki bentuk sel bulat dan termasuk gram negatif, katalase, urea dan gelatin memiliki reaksi positif, sedangkan sitrat negatif dan bersifat fermentatif. Bakteri ini biasanya didapatkan pada tanah dan perairan dan berperan dalam proses penambahan kesuburan tanah membentuk humus. Genus *Nitrosococcus* merupakan kelompok bakteri yang bersifat aerob dengan suhu optimum pertumbuhannya adalah 20-25°C, mampu mengoksidasi amoniak menjadi nitrat.

Genus *Nitrosocystis* (Isolat BNH7) termasuk golongan gram negatif dan bentuk selnya bulat, bersifat fermentatif, katalase, gelatin, indol dan urease didapatkan hasil positif. Morfologi bentuk koloni bulat, tepian berombak, elevasi datar dan warna koloni putih bening. Kelompok yang tergolong genus ini ada yang bersifat motil dan ada pula yang non motil, bentuk selnya bulat dan termasuk golongan bakteri gram negatif. Bakteri ini mempunyai warna koloni putih bening, tepian berombak dan memiliki elevasi datar. Uji biokimia pada katalase, motilitas urea, gelatin dan indol memiliki reaksi positif, sedangkan sitrat bersifat negatif. Hasil pengamatan mikroskopis dapat dilihat pada Lampiran 3.

#### 4.2 Parameter Lingkungan

Penelitian ini dilakukan di Konservasi Penyu Pantai Kili-Kili Trenggalek, Jawa Timur. Adapun hasil pengamatan parameter lingkungan yang telah diamati seara *insitu* dan *eksitu*.

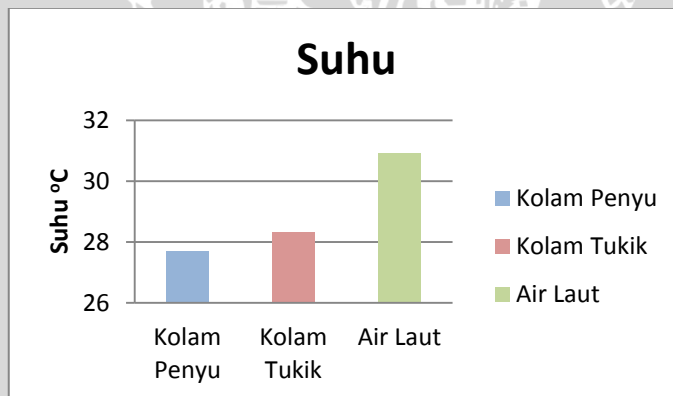
**Tabel 7.** Hasil Pengukuran Kualitas Air

| Parameter     | Kolam |       |          | Baku mutu |
|---------------|-------|-------|----------|-----------|
|               | 1     | 2     | Air Laut |           |
| Salinitas (‰) | 33,7  | 34,2  | 34,8     | 33-34     |
| pH            | 6,8   | 6,9   | 7,6      | 7-8,5     |
| DO (mg/l)     | 4,8   | 4,5   | 4        | >5        |
| Amonia (mg/l) | 2,622 | 1,822 | 0,183    | 0,3       |
| Suhu (°C)     | 27,7  | 28,3  | 30,9     | 28-32     |

#### 4.2.1 Suhu

Kehidupan organisme dan mikroorganisme perairan sangat bergantung pada suhu untuk proses respirasi, pertukaran  $O_2$  dan laju metabolisme. Pengukuran suhu dilakukan di 3 stasiun. Stasiun yang memiliki nilai suhu tertinggi merupakan stasiun 3 sebesar  $30.9^\circ C$ , hal ini dikarenakan pengamatan dilakukan menjelang siang hari. Sedangkan nilai suhu terendah terdapat pada stasiun 1 sebesar  $27,7^\circ C$ .

Faktor-faktor yang mempengaruhi suhu antara lain musim, ketinggian permukaan laut (*altitude*), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutup awan dan aliran serta kedalaman badan air. Pengaruh suhu juga dirasakan oleh organisme akuatik. Organisme akuatik mempunyai kisaran suhu tertentu (batas atas atau bawah) yang disukai bagi pertumbuhannya (Effendi, 2003). Grafik hasil pengukuran suhu dapat dilihat pada Gambar 2.

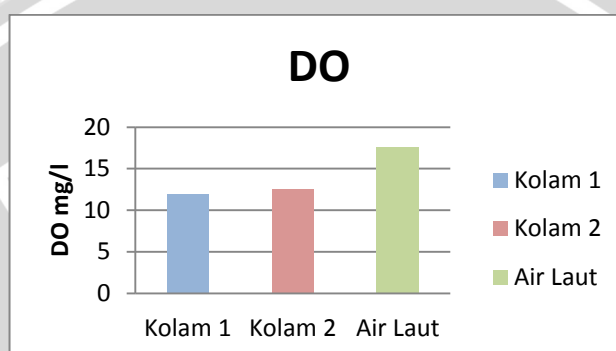


**Gambar 2.** Grafik hasil pengukuran suhu

#### 4.2.2 DO

Oksigen terlarut merupakan kadar oksigen yang terlarut dalam perairan. Kehidupan organisme dan mikroorganisme sangat bergantung kepada tingkat oksigen terlarut dalam perairan. Dalam penelitian ini didapat nilai oksigen terlarut tertinggi pada air laut lepas sebesar 17,6 ppm dan yang terendah terdapat pada kolam pemeliharaan penyu usia 4 tahun sebesar 11,9 ppm. Oksigen terlarut

dapat berasal dari proses fotosintesis tumbuhan air dan dari proses fotosintesis tumbuhan air dan dari udara yang masuk ke dalam air. Konsentrasi DO dalam air tergantung pada suhu dan tekanan udara. Pada suhu 20°C tekanan udara satu atmosfer konsentrasi DO dalam keadaan jenuh 9,2 ppm dan pada suhu 50° C (tekanan udara sama) konsentrasi DO adalah 5,6 ppm (Manik, 2003). Grafik hasil pengukuran DO dapat dilihat pada Gambar 3.



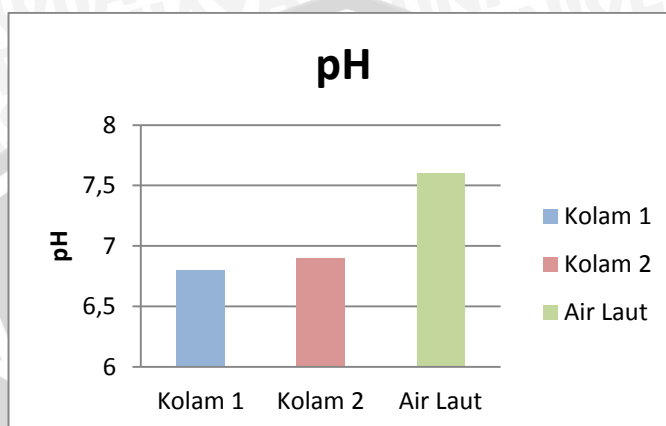
**Gambar 3.** Grafik Hasil Pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*)

#### 4.2.3 pH

Hasil dari pengukuran pH dari setiap setasiun adalah sebagai berikut : Pada Kolam 1 sebesar 6,4 pada Kolam 2 sebesar 6,53 dan pada Air Laut 3 sebesar 6,53. Derajat keasaman atau kadar ion hidrogen dalam air merupakan salah satu faktor kimia yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan organisme yang hidup di suatu lingkungan perairan. Tinggi atau rendahnya nilai pH air tergantung dalam beberapa faktor yaitu : kondisi gas-gas dalam air seperti CO<sub>2</sub>, konsentrasi garam-garam karbonat dan bikarbonat, proses dekomposisi bahan organik di dasar perairan (Armita, 2011).

Pada umumnya air laut mempunyai nilai pH lebih besar dari 7 yang cenderung bersifat basa, namun dalam kondisi tertentu nilainya dapat menjadi lebih rendah dari 7 sehingga menjadi bersifat asam. Derajat keasaman suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang cukup penting dalam memantau kestabilan perairan. Perubahan nilai pH suatu perairan terhadap

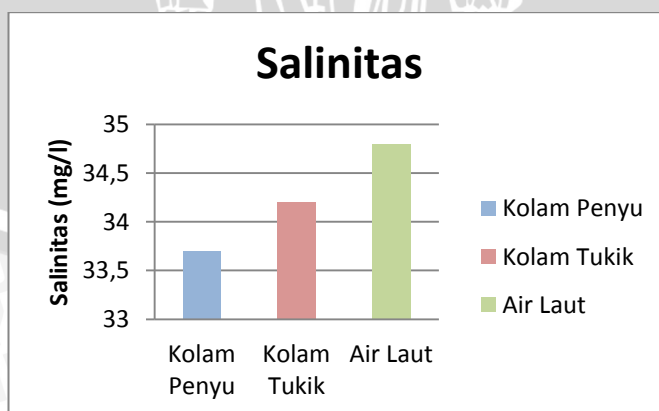
organisme akuatik mempunyai batasan tertentu dengan nilai pH yang bervariasi, tergantung pada suhu air laut, konsentrasi oksigen terlarut dan adanya anion dan kation (Simanjuntak, 2009). Grafik hasil pengukuran pH dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Grafik Hasil Pengukuran pH

#### 4.2.4 Salinitas

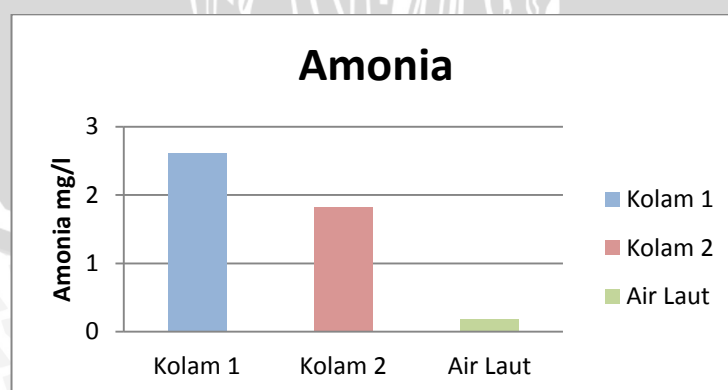
Salinitas merupakan kadar garam yang larut dalam perairan. Hasil pengukuran salinitas setiap setasiun didapat sebagai berikut. Pada setasiun 1 sebesar 31 ppt pada setasiun 2 32 ppt, dan pada setasiun 3 sebesar 32 ppt. nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh penguapan air laut. Grafik hasil pengukuran salinitas dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Grafik Hasil Pengukuran Salinitas

#### 4.2.5 Amonia

Pengujian amonia didapatkan hasil pada kolam penyu air tawar sebesar 2,62 mg/l, pada air tandon sebesar 0,43 mg/l, kadar amonia dipengaruhi oleh sisa pakan yang mengedap pada dasar kolam, semakin tinggi kadar amonia dalam perairan dapat mempengaruhi pertumbuhan dari bakteri patogen. Amonia dihasilkan oleh hewan amonolitik dan ureolitik. Laju pembentukan senyawa amonia ini ditentukan oleh laju proses metabolik hewan - hewan tersebut. Faktor lain yang mempengaruhi hasil amonia adalah suhu, ukuran ikan, aktivitas, kesehatan ikan, kandungan protein dalam pakan serta faktor lingkungan lain yang berhubungan dengan laju metabolik ikan. Dalam air amonia mengalami hidrolisis dan menghasilkan ion amonium ( $\text{NH}_4^+$ ), ion amonium yang berasal dari hewan air, bila masuk ke dalam air bisa terurai menjadi amonia dan ion hidrogen. Reaksi penguraian ini sangat tergantung pada pH air. Bila pH turun, ion amonia banyak dihasilkan dan keseimbangan reaksi bergerak ke kiri, sehingga jumlah ion  $\text{NH}_4^+$  lebih banyak dari  $\text{NH}_3$ . Kadar amonia tidak hanya ditentukan oleh pH, tetapi dipengaruhi juga oleh suhu dan salinitas. Bila suhu air naik dan salinitas turun, maka kadar amonia naik (Mayunar, 1990). Grafik hasil pengukuran amonia dapat dilihat pada Gambar 6



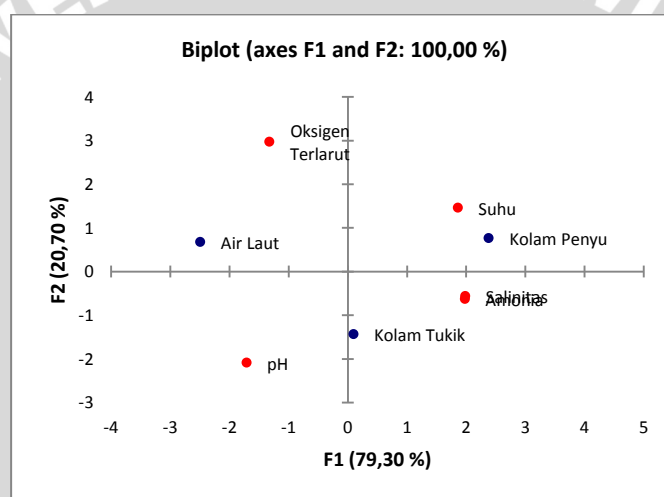
**Gambar 6.** Grafik Hasil Pengukuran Amonia

### 4.3 Analisis Statistik

#### 4.3.1 Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis (PCA)*)

Analisi komponen utama yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan dari pada kolom pengambilan data dengan nilai parameter lingkungan.

Prosedur PCA pada dasarnya adalah bertujuan untuk menyerdehanakan variabel yang diamati dengan cara menghilangkan korelasi diantara variabel bebas melalui transformasi variabel bebas asal ke variabel baru. Adapun Biplot hasil analisa Komponen Utama dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7** .Analisis Komponen Utama antara kolam dengan parameter lingkungan

Berdasarkan hasil analisa PCA yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa Suhu dan kolam penyus terletak pada kuadran 1 , Salinitas, amonia dan Kolam tukik terletak pada kuadran 2, pH terletak pada kuadran 3 sedangkan Air Laut dan Oksigen Terlarut terletak pada kuadran 4. Nilai parameter dan kolam yang terletak pada satu kuadran menandakan bahwa keduanya memiliki pengaruh yang cukup besar. Jika pada Gambar diatas Salinitas, Amonia dan kolam tukik berada pada satu kuadran yang sama yaitu kuadran 2 hal tersebut

menggambarkan bahwa Salinitas dan Amonia saling mempengaruhi satu sama lain dan memiliki pengaruh cukup besar.

Pada Analisa Komponen Utama (PCA) data yang dihasilkan bukan saja biplot 4 kuadran, tetapi juga menghasilkan nilai *factor loading*. Dengan melihat nilai ini kita dapat mengetahui nilai parameter lingkungan yang menjadi faktor utama yang menjadi pembeda antara observasi (Kolam Penyu, Kolam Tukik dan Air Laut). Adapun tabel dari nilai *factor loading* dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Data Hasil *Factor Loading*

|                  | F1           | F2     |
|------------------|--------------|--------|
| Suhu             | <b>0.929</b> | 0.371  |
| Oksigen Terlarut | -0.656       | 0.755  |
| pH               | -0.848       | -0.531 |
| Salinitas        | <b>0.990</b> | -0.143 |
| Amonia           | <b>0.987</b> | -0.160 |

Berdasarkan hasil nilai *factor loading* dimana nilai yang dilihat adalah nilai pada F1 karena pada F1 merupakan nilai yang menggambarkan keadaan seluruh kolam di Balai Konservasi Penyu Pantai Kili-kili. Dilihat pada hasil tabel *factor loading* dikolom F1, nilai tertinggi terdapat pada Suhu, Salinitas dan Amonia. Hasil ini dapat dikatakan bahwa ketiga parameter tersebut sangat berpengaruh pada setiap kolam.

#### 4.3.2 Analisa Kolerasi *Pearson*

Analisis kolerasi *pearson* bertujuan untuk mengetahui nilai signifikansi dari suatu variabel, dimana pada penelitian kolerasi *pearson* digunakan untuk mengetahui hubungan antara parameter lingkungan dengan jumlah bakteri. Adapun tabel hasil analisa *pearson* pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 9.** Data Hasil Analisa Pearson Variabel Parameter Lingkungan

| Variabel         | Suhu         | Oksigen Terlarut | pH       | Salinitas    | Amonia       |
|------------------|--------------|------------------|----------|--------------|--------------|
| Suhu             | <b>1</b>     | -0.716           | -0.984   | <b>0.866</b> | <b>0.857</b> |
| Oksigen Terlarut | -0.716       | <b>1</b>         | 0.581    | -0.969       | -0.973       |
| pH               | -0.984       | 0.581            | <b>1</b> | -0.763       | -0.752       |
| Salinitas        | 0.866        | -0.969           | -0.763   | <b>1</b>     | <b>1.000</b> |
| Amonia           | <b>0.857</b> | -0.973           | -0.752   | 1.000        | <b>1</b>     |

Berdasarkan pada tabel diatas diketahui bahwa nilai Salinitas dan Suhu memiliki pengaruh yang kuat sebesar 0.866. suhu secara tidak langsung mempengaruhi salinitas jika nilai suhu turun maka salinitas juga turun atau sebaliknya, salinitas diperairan dipengaruhi oleh penguapan.

