# BAB III

# METODOLOGI PENELITIAN

## 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan studi deskriptif yang bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai fenomena yang ingin diteliti yakni bakteri *Salmonella* sp. pada sampel ikan tuna beku yang diuji pada bulan Maret-April 2025. Metode yang digunakan adalah metode analisis kuantitatif laboratorium yaitu menentukan kandungan cemaran bakteri *Salmonella* sp. pada sampel ikan tuna beku.

## 3.2 Populasi dan Sampel

### 3.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini yaitu ikan tuna beku dari produsen yang akan diujikan pada Laboratorium X.

### 3.2.2 Sampel

Sampel yang digunakan yaitu ikan tuna beku yang diuji di Laboratorium X pada bulan Maret-April 2025.

## 3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-April 2025 yang berlokasi di Laboratorium X.

## 3.4 Alat dan Bahan

### 3.4.1 Alat

Mesin *Real-Time* PCR, BSC (*Biological Safety Cabinet*), Spin down, Gunting, Mesin stomacher, Gelas plastik, Plastik stomacher, Botol duran 1000 mL, Timbangan, Spatula, Autoklaf, Waterbath, Sterilisator, Sentrifuse, Vortex, Inkubator, Pipettor dan pipette tips 1000 µL, Pipettor dan pipette tips 10 µL, PCR tube 0,1 mL, Microcentrifuge tube 1,5 mL, Gelas beaker 500 mL.

### 3.4.2 Bahan

Akuades, Bio Premier Real Time Detection Kit *Salmonella* spp., Alkohol 70% dan 95%, *Buffer Peptone Water* (BPW), Lysis buffer (Bio Premier).

## 3.5 Variabel Penelitian

### 3.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ikan tuna beku dari produsen/industri/pelanggan yang digunakan sebagai sampel untuk identifikasi keberadaan bakteri *Salmonella* sp..

### 3.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keberadaan bakteri *Salmonella* sp., yang merupakan parameter mikrobiologi untuk menentukan kelayakan ikan tuna beku dari produsen/industri/pelanggan.

## 3.6 Definisi Operasional Variabel

*Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel*

| Variabel | Definisi Operasional | Parameter ukur | Skala ukur | Alat ukur | Hasil ukur |
|---|---|---|---|---|---|
| Cemaran bakteri *Salmonella* sp. | Estimasi bakteri *Salmonella* sp. yang terdapat dalam sampel ikan tuna beku, yang diuji menggunakan metode *Real-Time* PCR | Parameter Mikrobiologi berdasarkan siklus kurva, nilai FAM, dan ROX | Nominal | Metode *Real-Time* PCR | Memperoleh siklus kurva, nilai FAM, dan ROX |

## 3.7 Prosedur Penelitian

### 3.7.1 Sampling

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan tuna beku (*Thunnus* sp.) yang diperoleh dari produsen, pada tanggal 2 April 2025 dalam kondisi beku, disertai keterangan nomor *order* pengujian dengan format urut-tanggal-bulan-tahun, dan memiliki berat sekitar 150 gram. Sebelum dipreparasi, sampel diurutkan terlebih dahulu berdasarkan nomor, kemudian dilakukan proses *thawing* (pencairan) hingga mencapai suhu 8°C. Proses *thawing* bertujuan agar sampel lebih mudah dipotong. Pengujian mikrobiologi yang dilakukan adalah pengujian terhadap bakteri *Salmonella* sp. menggunakan metode real-time PCR (*Polymerase*

*Chain Reaction*). Contoh sampel ikan tuna yang diperoleh dari produsen ditunjukkan pada Gambar 3.1.



*Gambar 3.1 Sampel Ikan Tuna (Thunnus* sp.*)*
*(Sumber: Dokumentasi Pribadi., 2025)*

### 3.7.2 Preparasi Sampel

#### 3.7.2.1 Persiapan Alat dan Bahan

Tahapan selanjutnya setelah penerimaan sampel untuk deteksi bakteri *Salmonella* sp. pada ikan tuna (*Thunnus* sp.) yaitu preparasi sampel. Preparasi sampel diawali dengan mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Alat-alat yang perlu dipersiapkan dalam kegiatan preparasi sampel ikan tuna (*Thunnus* sp.) dapat dilihat pada Tabel 3.2.

*Tabel 3.2 Alat Preparasi Sampel*

| No. | Alat | Kegunaan |
|---|---|---|
| 1. | Gunting | Untuk memotong daging ikan sampel |
| 2. | Gelas plastik | Untuk tempat sementara plastik saat penimbangan sampel |
| 3. | Bunsen | Untuk keperluan dalam kegiatan aseptik |
| 4. | *Ice gel* | Untuk menjaga suhu sampel |
| 5. | Timbangan digital | Untuk menimbang sampel uji |
| 6. | Botol *sprayer* | Untuk kegiatan desinfeksi alat |
| 7. | Korek api | Untuk menyalakan bunsen |
| 8. | Nampan | Untuk tempat *ice gel* |
| 9. | Penggiling adonan | Untuk menghaluskan sampel |

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan preparasi sampel ikan tuna (*Thunnus* sp.) dapat dilihat pada Tabel 3.3.

*Tabel 3.3 Bahan Preparasi Sampel*

| No. | Bahan | Kegunaan |
|---|---|---|
| 1. | Daging ikan tuna (*Thunnus* sp.) | Sebagai sampel yang diuji |
| 2. | Alkohol 95% | Sebagai bahan *bunsen burner* |
| 3. | Alkohol 70% | Sebagai bahan untuk desinfeksi alat |
| 4. | Tisu | Sebagai pembersih alat yang digunakan |
| 5. | Plastik *stomacher* | Sebagai tempat penyimpanan sampel uji |
| 6. | Plastik HDPE 2 anti panas | Untuk tempat *back up* sampel |

Dokumentasi dari alat dan bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan preparasi sampel ikan tuna (Thunnus sp.) dapat dilihat pada Lampiran 1.1.

#### 3.7.2.2 Preparasi Sampel

Ditimbang 25 gram sampel secara aseptis dan dimasukkan ke dalam stomacher bag steril. Kegiatan penimbangan sampel ikan tuna (*Thunnus* sp.) untuk pengujian mikrobiologi ditunjukkan pada Gambar 3.2.



*Gambar 3.2 Penimbangan Sampel Ikan Tuna (Thunnus* sp.*)*
*(Sumber: Dokumentasi Pribadi., 2025)*

### 3.7.3 Preparasi Media Pengkayaan (BPW)

#### 3.7.3.1 Persiapan Alat dan Bahan

Terdapat beberapa alat dan bahan yang perlu dipersiapkan dalam langkah-langkah pembuatan media *buffered peptone water* (BPW). Alat-alat yang perlu dipersiapkan dalam kegiatan pembuatan media *buffered peptone water* (BPW) dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut.

*Tabel 3.4 Alat Pembuatan Media BPW*

| No. | Alat | Kegunaan |
|---|---|---|
| 1. | Sendok | Untuk mengambil dan menghomogenkan media |
| 2. | Botol *sprayer* | Untuk kegiatan desinfeksi |
| 3. | *Beaker glass* | Untuk tempat menghomogenkan larutan |
| 4. | Botol duran 1000 mL | Untuk tempat media BPW |
| 5. | Timbangan digital | Untuk menimbang bubuk BPW |
| 6. | Gelas ukur | Untuk mengukur volume bahan cair |
| 7. | Autoklaf | Untuk sterilisasi alat dan bahan |
| 8. | *Chiller* | Untuk penyimpanan sementara media |

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan pembuatan media *buffered peptone water* (BPW) dapat dilihat pada Tabel 3.5.

*Tabel 3.5 Bahan Pembuatan Media BPW*

| No. | Bahan | Kegunaan |
|---|---|---|
| 1. | Alkohol 70% | Sebagai bahan untuk desinfeksi alat |
| 2. | Tisu | Sebagai pembersih alat yang digunakan |
| 3. | *Bubuk buffer peptone water* (BPW) | Sebagai media enrichment bakteri *Salmonella* sp. |
| 4. | Akuades | Sebagai bahan pengencer media BPW |

### 3.7.3.2 Pembuatan Media *Buffered Peptone Water* (BPW)

Diukur volume akuades sebanyak 900 mL dengan gelas ukur 1000 mL. Dimasukkan ke botol duran ukuran 1000 mL. Ditimbang sebanyak 18 gram bubuk *buffered peptone water* (BPW). Dicampur dan dihomogenkan dengan akuades 900 mL. Media *Buffered Peptone Water* (BPW) ditunjukkan pada Gambar 3.3 berikut.



*Gambar 3.3 Media Buffered Peptone Water (BPW)*
*(Sumber: Dokumentasi Pribadi., 2025)*

### 3.7.4 Pengkayaan Sampel

#### 3.7.4.1 Persiapan Alat dan Bahan

Terdapat beberapa alat dan bahan yang perlu dipersiapkan dalam kegiatan pengkayaan sampel ikan tuna (*Thunnus* sp.). Alat-alat yang perlu dipersiapkan dalam kegiatan pengkayaan sampel ikan tuna (*Thunnus* sp.) dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut.

*Tabel 3.6 Alat Pengkayaan Sampel*

| No. | Alat | Kegunaan |
|---|---|---|
| 1. | Plastik *stomacher* | Untuk tempat sampel uji |
| 2. | Bunsen | Untuk keperluan dalam kegiatan aseptik |
| 3. | Botol *sprayer* | Untuk kegiatan desinfeksi alat |
| 4. | Botol duran 1000 mL | Untuk tempat media BPW |
| 5. | Botol duran 250 mL | Untuk tempat media BPW |
| 6. | Korek api | Untuk menyalakan bunsen |
| 7. | Inkubator | Untuk tempat inkubasi sampel |
| 8. | *Chiller* | Untuk tempat penyimpanan sementara sampel dan media BPW |

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan pengkayaan sampel ikan tuna (*Thunnus* sp.) dapat dilihat pada Tabel 3.7.

*Tabel 3.7 Tabel Bahan Pengkayaan Sampel*

| No. | Bahan | Kegunaan |
|---|---|---|
| 1. | Daging ikan tuna (*Thunnus sp*.) | Sebagai sampel yang diuji |
| 2. | Alkohol 95% | Sebagai bahan *bunsen burner* |
| 3. | Alkohol 70% | Sebagai bahan untuk desinfeksi alat |
| 4. | Tisu | Sebagai pembersih alat yang digunakan |
| 5. | *Buffer peptone water* (BPW) | Sebagai media enrichment bakteri *Salmonella* sp. |

Dokumentasi dari alat dan bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan pengkayaan sampel pada sampel ikan tuna (*Thunnus* sp.) dapat dilihat pada Lampiran 1.2.

### 3.7.4.2 Pengkayaan Sampel

Dihomogenkan 25 gram sampel dengan 225 ml BPW. Diinkubasi di inkubator pada suhu 37 ± 1°C selama 18-24 jam. Kegiatan pengkayaan sampel ditunjukkan pada Gambar 3.4. berikut.



*Gambar 3.4 Pengkayaan Sampel dengan Media BPW*
*(Sumber: Dokumentasi Pribadi., 2025)*

### 3.7.5 Ekstraksi DNA

### 3.7.5.1 Persiapan Alat dan Bahan

Terdapat beberapa alat dan bahan yang perlu dipersiapkan dalam kegiatan ekstraksi DNA ikan tuna (*Thunnus* sp.). Alat-alat yang perlu dipersiapkan dalam kegiatan ekstraksi DNA dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut.

*Tabel 3.8 Alat Ekstraksi DNA*

| No. | Alat | Kegunaan |
|---|---|---|
| 1. | Rak tube 1,5 mL | Untuk tempat meletakkan *microcentrifuge tube* 1,5 mL |
| 2. | Mikropipet 100-1000 µL | Untuk mengambil larutan dengan konsentrasi yang akurat |
| 3. | Botol s*prayer* | Untuk kegiatan desinfeksi alat |
| 4. | Bunsen | Untuk keperluan dalam kegiatan aseptik |
| 5. | Korek api | Untuk sumber api |
| 6. | *Centrifuge* | Untuk memisahkan *pellet* dan supernatan |
| 7. | *Waterbath* | Untuk memaksimalkan kerja dari larutan *lysis buffer* untuk pemisahan DNA |
| 8. | *UV sterilisator* | Untuk sterilisasi alat-alat |

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan ekstraksi DNA ikan tuna (*Thunnus* sp.) dapat dilihat pada Tabel 3.9.

*Tabel 3.9 Bahan Ekstraksi DNA*

| No. | Bahan | Kegunaan |
|---|---|---|
| 1. | Sampel Ikan tuna (*Thunnus* sp.) yang sudah diinkubasi | Sebagai sampel yang akan diekstraksi |
| 2. | *Microcentrifuge tube* 1,5 mL | Sebagai wadah untuk sampel ikan tuna (*Thunnus* sp.) yang akan diekstraksi |
| 3. | Alkohol 95% | Sebagai bahan bunsen |
| 4. | Alkohol 70% | Sebagai bahan untuk desinfeksi alat |
| 5. | *Lysis buffer* | Sebagai bahan untuk memecah sel dan memurnikan DNA |
| 6. | *Blue tip* 1000 µL | Sebagai wadah untuk menampung larutan pada mikropipet |

Dokumentasi dari alat dan bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan ekstraksi DNA pada sampel ikan tuna (*Thunnus* sp.) dapat dilihat pada Lampiran 1.3.

### 3.7.5.2 Ekstraksi DNA

Diambil 1 ml sampel yang sudah dikayakan dan masukkan ke dalam 1,5 ml *microcentrifuge tube*. Disentrifus 12.000 rpm selama 15 menit. Dibuang supernatan yang terbentuk (cairan bagian atas). Ditambahkan 100 µl *lysis buffer* ke dalam pellet. Dihomogenkan dengan vortex atau dengan memipet naik dan turun, dipastikan sudah homogen. Diinkubasi di *waterbath* pada suhu 95°C selama 15 menit. Disentrifugasi pada 12.000 rpm selama 15 menit. Jika pengujian tidak langsung dilakukan, simpan sampel pada suhu 20 °C. Jika akan menggunakan supernatan yang telah disimpan di *freezer*, perlu dihomogenkan dan disentrifugasi pada 12.000 rpm selama 15 menit. Kegiatan ekstraksi DNA ditunjukkan pada Gambar 3.5 dan Gambar 3.6 berikut.



*Gambar 3.5 Ekstraksi DNA*
*(Sumber: Dokumentasi Pribadi., 2025)*

### 3.7.6 PCR *Preparation*

#### 3.7.6.1 Persiapan Alat dan Bahan

Terdapat beberapa alat dan bahan yang perlu dipersiapkan dalam langkah-langkah amplifikasi DNA target dari sampel ikan tuna (*Thunnus* sp.). Alat-alat yang perlu dipersiapkan dalam langkah-langkah amplifikasi DNA target pada sampel ikan tuna (*Thunnus* sp.) dapat dilihat pada Tabel 3.10.

*Tabel 3.10 Alat-Alat yang Diperlukan dalam Amplifikasi DNA Target*

| No. | Alat | Kegunaan |
|---|---|---|
| 1. | Rak PCR *tube* 0,1 mL | Untuk meletakkan PCR *tube* 0,1 mL |
| 2. | Mikropipet 1-10 µL | Untuk mengambil larutan dengan konsentrasi 1-10 µL |
| 3. | Mikropipet 20-200 µL | Untuk mengambil larutan dengan konsentrasi 20-200 µL |
| 4. | Botol s*prayer* | Untuk kegiatan desinfeksi alat |
| 5. | *Vortex mixer* | Untuk menghomogenkan reagen |
| 6. | *Spin Down centrifuge* | Untuk menurunkan larutan yang menempel pada dinding PCR *tube* |
| 7. | *Chiller* | Untuk menyimpan reagen |
| 8. | Komputer | Untuk memprogram proses amplifikasi pada PCR thermal cycler |
| 9. | *Biosafety cabinet* (BSC) | Sebagai meja kerja steril pada kegiatan peracikan reagen |
| 10. | PCR *thermal cycler* | Untuk menjalankan program PCR |

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan amplifikasi DNA target pada sampel ikan tuna (*Thunnus* sp.) dapat dilihat pada Tabel 3.11.

*Tabel 3.11 Bahan yang Diperlukan dalam Amplifikasi DNA Target*

| No. | Bahan | Kegunaan |
|---|---|---|
| 1. | Isolat DNA ikan tuna | Sebagai sampel yang akan diuji |
| 2. | PCR *tube* 0,1 mL | Sebagai wadah untuk sampel saat amplifikasi |
| 3. | *Flat caps* | Sebagai tutup PCR *tube* 0,1 mL |
| 4. | Tip 10 µL dan 200 µL | Sebagai wadah untuk menampung larutan pada mikropipet |
| 5. | Alkohol 70% | Sebagai bahan untuk desinfeksi alat |
| 6. | *Master mix* (Bio Premier) | Sebagai bahan untuk mempercepat dan menyederhanakan proses amplifikasi |
| 7. | *Assay mix* (Bio Premier) | Sebagai *primer forward* dan *reverse*, serta *probes* |
| 8. | *Negative control* | Sebagai bahan untuk memastikan tidak adanya kontaminasi pada reagen |
| 9. | *Positive control* | |

| | |
|---|---|
| | Sebagai bahan untuk memastikan reagen tetap berfungsi dengan baik |

Amplifikasi DNA target ikan tuna (*Thunnus* sp.) untuk pengujian bakteri *Salmonella* sp. dilakukan dengan menggunakan kit reagen Bio Premier yang ditunjukkan pada Gambar 3.7, yang reagen dan komposisinya dijelaskan pada Tabel 3.12.

*Tabel 3.12 Kit Reagen Bio Premier dan Komposisinya*

| No. | Reagen | Komposisi |
|---|---|---|
| 1. | *Master mix* (*blue cap*) | *Buffer,* dNTPs, DNA *polymerase* |
| 2. | *Assay mix* (*brown cap*) | *Primers and Probes* |
| 3. | *Negative control* (*clear cap*) | *Nuclease-free water* |
| 4. | *Positive control* (*red cap*) | *Target DNA* |




*Gambar 3.6 Kit Reagen Bio Premier*
*(Sumber: Dokumentasi Pribadi., 2025)*

Dokumentasi dari alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses amplifikasi DNA target pada sampel ikan tuna (*Thunnus* sp.) dapat dilihat pada Lampiran 1.4.

### 3.7.6.2 PCR Mix

PCR Mix adalah campuran pra-campur dari reagen yang diperlukan untuk reaksi berantai polimerase (PCR) yaitu assay mix dan master mix. Dikeluarkan reagen kit PCR dari *freezer*. Divortex reagen sebelum dibuka untuk memastikan cairan sudah berkumpul di bagian bawah botol. Dicampur reagen dengan cara memipet naik dan turun. Untuk menyiapkan reaksi, ditambahkan volume komponen seperti pada Tabel 3.13.

*Tabel 3.13 Reaction Mix*

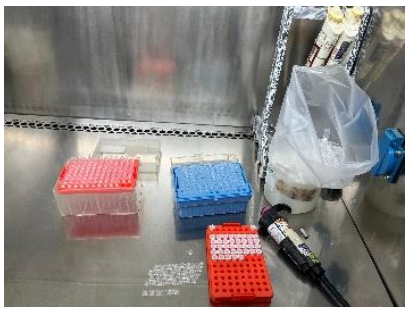
| Deskripsi | Vial | Volume Pengujian |
|---|---|---|
| Master Mix III | A | 16 µL |
| 10x *Salmonella* spp. Assay Mix | B | 2 µL |
| Total | | 18 µL |

Volume pada tabel di atas merupakan volume untuk 1 reaksi. Untuk membuat PCR mix, kalikan volume di atas dengan jumlah reaksi yang akan dilakukan (termasuk kontrol positif dan kontrol negatif) dan tambahkan 1 reaksi untuk cadangan. PCR mix dapat dibuat dalam 1,5 ml *microcentrifuge tube* steril. Dicampur dan diputar sebentar untuk menghomogenkan PCR mix.

*Tabel 3.14 Komposisi PCR Mix yang digunakan*

| No. | Bahan PCR *Mix* | Volume | Jumlah Sampel | Total Volume Bahan |
|---|---|---|---|---|
| 1 | *Assay mix* | 2 µL | 4+2 kontrol | 12 µL |
| 2 | *Master mix* | 16 µL | 4+2 Kontrol | 96 µL |
| | Total | | | 108 µL |

Disiapkan PCR tube dan beri kode tube untuk sampel, kontrol positif, dan kontrol negatif. Ditransfer 18 µl Mix PCR ke masing masing PCR tube (tube untuk sampel, kontrol positif dan kontrol negatif). Ditambahkan 2 µl sampel DNA, 2 µl kontrol positif, dan 2 µl kontrol negatif ke PCR tube yang sesuai. Ditutup PCR tube dan homogenkan dengan spin down. Dimasukkan ke dalam mesin *Real-Time* PCR.



*Gambar 3.7 PCR Preparation*
*(Sumber: Dokumentasi Pribadi., 2025)*

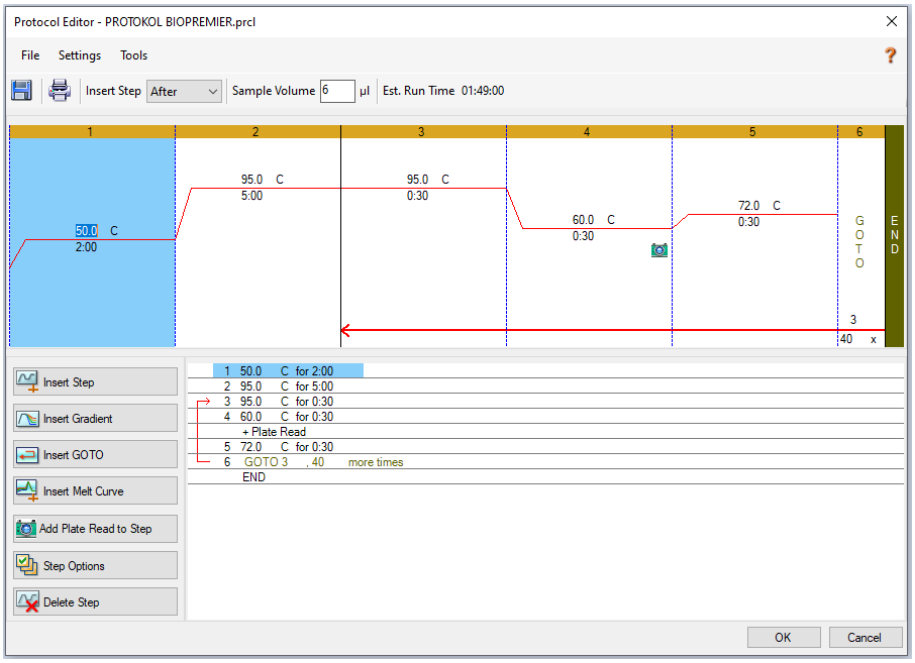
### 3.7.6.3 Program Set Up

Disiapkan instrument *Real-Time* PCR sesuai dengan suhu/waktu yang diprogram seperti Tabel 3.15.

*Tabel 3.15 Program Set Up*

| Pase | Langkah | Suhu | Waktu | Akuisisi |
|---|---|---|---|---|
| *Holding Stage* | Step 1 | 50°C | 2 min | No |
| | Step 2 | 95°C | 5 min | No |
| *Amplification – 40 cycles* | Step 1 | 95°C | 30s | No |
| | Step 2 | 60°C | 30s | Yes |
| | Step 3 | 72°C | 30s | No |

Proses ini diawali dengan menyiapkan komputer yang terhubung dengan mesin *real-time* PCR *thermal cycler* dan ter-*install software BIO-RAD*. Langkah selanjutnya buka *software BIO-RAD* lalu klik *file* kemudian pilih *open* dan menu *protocol*. Protokol PCR yang dipilih yaitu protokol *Bio Premier* sesuai dengan kit reagen yang digunakan dalam proses amplifikasi.




*Gambar 3. 8 Pemilihan Protokol*
*(Sumber: Dokumentasi Pribadi., 2025)*

### 3.7.7 Interpretasi Data

Probes untuk mendeteksi DNA dari *Salmonella* spp. adalah channel FAM dan probes untuk mendeteksi *Internal Control* (IC) adalah channel ROX. Dibandingkan hasil pengujian yang diperoleh dari tiap sampel di tiap channel dan interpretasi hasilnya dengan mengikuti tabel di bawah ini:

**A. Kontrol**

Untuk memvalidasi pengujian, kontrol harus memiliki hasil di bawah ini, apabila tidak sesuai maka pengujian harus dilakukan pengulangan.

*Tabel 3.16 Interpretasi Hasil (kontrol)*

| | **FAM untuk deteksi *Salmonella* sp.** | **ROX untuk deteksi IC** |
|---|---|---|
| Kontrol negatif | Negatif | Positif |
| Kontrol positif | Positif | Positif/negatif |

**A. Sampel**

Interpretasi hasil sampel dirangkum dalam tabel di bawah ini, bila deteksi *Salmonella* dan IC keduanya Negatif , berarti terdapat PCR *inhibitor* dalam sampel, diencerkan sampel atau dilakukan ekstraksi DNA ulang.

*Tabel 3.17 Interpretasi Hasil (sampel)*

| **FAM untuk deteksi *Salmonella* sp.** | **ROX untuk deteksi IC** | **Interpretasi** |
|---|---|---|
| Positif | Positif/Negatif | Positif |
| Negatif | Positif | Negatif |
| Negatif | Negatif | *Invalid* |

## 3.8 Pengolahan, Penyajian, dan Analisis Data

Pada penelitian analisis kandungan cemaran bakteri *Salmonella* sp. menggunakan metode Real-Time PCR untuk mengetahui banyaknya kandungan bakteri yang terkandung pada ikan tuna beku. Data yang diperoleh pada penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

*Tabel 3.18 Penyajian Data*

| **Well** | **Fluor** | **Sample** | **Cq** | **Cq Mean** | **Cq Std. Dev** | **Call** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Keterangan : *Well* : Urutan Tempat sampel
*Fluor* : Fluorofor
*Sample* : Kode Sampel

| | |
|---|---|
| *Cq* | : Siklus Kuantifikasi |
| *Cq Mean* | : Rata-rata Siklus Kuantifikasi |
| *Cq Std. Dev* | : Simpangan Baku Siklus Kuantifikasi |
| *Call* | : Hasil |