

## ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIS* PADA IKAN ASAP *PINEKUHE*

### ISOLATION AND IDENTIFICATION OF *STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIS* BACTERIA IN *PINEKUHE* SMOKED FISH

Ely John Karimela<sup>1</sup>, Frans G Ijong<sup>2</sup>, Jaka FP Palawe<sup>1</sup>, Jeffri A Mandeno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Perikanan dan Kebaharian, Politeknik Negeri Nusa Utara, Tahuna

<sup>2</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado

Korespondensi: karimelaelyjohn@gmail.com

#### ABSTRACT

*Pinekuche* smoked fish is a fishery product traditionally processed by fishermen of Sangihe Island Regency. *Staphylococcus epidermis* is an opportunistic pathogen that causes infection to humans of weak immunity. This study aims to identify *S. epidermis* isolated from the *Pinekuche* smoked fish. Forty isolate samples were grown on Mannitol salt Agar medium and suspect colonies were tested for Gram staining, Catalase, Motility and Coagulase test. There were 13 isolates identified as *S. epidermis* which characteristics as gram-positive, round shapes, clustering, 0,5µm-1µm in diameter, non-motile-positive catalase, and not ferment Mannitol. So, there were 32.5% *S. epidermis* that contaminated *Pinekuche* smoked fish.

Keyword: *Pinekuche*, smoked fish, *Staphylococcus sp*, *Staphylococcus epidermis*

#### ABSTRAK

Ikan asap *Pinekuche* merupakan produk perikanan yang diolah secara tradisional oleh nelayan Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Staphylococcus epidermis* merupakan bakteri patogen yang bersifat oportunistik yaitu menyebabkan infeksi pada manusia yang imunitasnya lemah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri *S. epidermis* yang diisolasi dari ikan asap *Pinekuche*. Empat puluh isolat sampel dibiakan pada media Manitol salt Agar, dan terduga diuji terhadap pewarnaan Gram, Katalase, Motilitas dan Koagulase. Terdapat 13 isolat yang teridentifikasi sebagai *S. epidermis*, yang memiliki karakteristik sebagai Gram positif, berbentuk bulat, bergerombol, berdiameter 0,5µm-1µm, non motil, katalase positif dan tidak memfermentasi Manitol. Dengan demikian, terdapat 32,5% *S. epidermis* yang mengkontaminasi produk ikan asap *Pinekuche*.

Kata kunci: ikan asap, *Pinekuche*, *Staphylococcus sp*, *Staphylococcus epidermis*

## PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan berbagai jenis produk tradisional yang biasanya memiliki kekhasan atau keunikan dari segi bentuk, bau dan rasa. Produk tradisional dari suatu daerah sulit untuk ditemukan di daerah lain, kecuali untuk produk tertentu yang sudah dikenal secara luas, seperti ikan asap (Sulistijowati *et al.* 2011). Pengasapan ikan ditujukan untuk pengawetan, akan tetapi peran tersebut kini telah bergeser ke arah pembentukan *flavour*, warna dan aroma khas ikan asap (Prasetyo, 2015). Pengasapan ikan merupakan salah satu metode pengawetan dan pengolahan yang telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat di Sulawesi Utara termasuk di daerah Sangihe.

Salah satu produk hasil olahan perikanan asap yang dimiliki oleh nelayan Kabupaten Kepulauan Sangihe adalah *Pinekuhe*. *Pinekuhe* adalah nama lokal atau sebutan untuk produk ikan layang asap *Decapterus sp.*, yang merupakan produk olahan lokal yang memiliki rasa dan aroma asap yang khas. Ikan asap tersebut disebut *Pinekuhe* karena bentuknya yang unik, dibentuk dengan cara ditekuk atau dilipat. Ikan asap *Pinekuhe* ini juga disebut ikan kodok karena bentuknya yang menyerupai kodok (Karimela *et al.* 2013). Produk ini diolah dengan cara pengasapan tradisional dalam industri skala rumah tangga, dimana pelaku usaha ikan asap *Pinekuhe* ini kebanyakan adalah nelayan dan ibu rumah tangga, yang pemasarannya hanya ada di pasar tradisional. Selain bentuknya yang unik, *Pinekuhe* juga memiliki cita rasa yang khas serta mempunyai warna kulit yang mengkilap sehingga dapat menarik selera konsumen. Produk hasil perikanan mudah mengalami kemunduran mutu secara mikrobiologis, sama halnya dengan produk olahan *Pinekuhe* yang memiliki daya awet yang terbatas dan sering terkontaminasi oleh berbagai mikroba, baik yang berasal dari ikan itu sendiri maupun dari orang yang menanganinya. Kemunduran mutu secara mikrobiologis merupakan bentuk kerusakan yang sangat merugikan terhadap hasil perikanan serta dapat menimbulkan penyakit dan racun (Teurupun *et al.* 2013). Salah satu bakteri penyebab penyakit pada manusia yang terdapat pada olahan perikanan umumnya adalah *Staphylococcus epidermis*. Bakteri *S. epidermis* merupakan bakteri yang hidup parasit pada manusia atau pada hewan berdarah panas (Chessa

*et al.* 2016), (Namvar *et al.* 2014). Menurut (Becker, Heilmann, & Peters 2014) bahwa *Staphylococcus epidermis* merupakan bakteri yang paling sering ditemukan pada manusia; dan menyebabkan infeksi ketika kekebalan tubuh lemah.

Kelemahan pengolahan ikan asap *Pinekuhe* adalah cara penanganan yang kurang baik sehingga mutu produk yang dihasilkan rendah, daya simpan yang pendek dan tidak aman dikonsumsi Karimela *et al.* (2013) menyatakan bahwa 85% produk ikan asap *pinekuhe* terkontaminasi oleh *Staphylococcus Sp.* Sedangkan hasil penelitian Karimela, *et al.* (2017) membuktikan bahwa *Staphylococcus aureus* dominan (62%) mengkontaminasi ikan asap *Pinekuhe*.

Penelitian tentang *Staphylococcus epidermis* pada ikan asap *Pinekuhe* sangat penting untuk penjaminan mutu keamanan produk ikan asap *Pinekuhe* itu sendiri mengingat bakteri ini merupakan bakteri oportunistik yang menyerang sistem kekebalan tubuh yang lemah (Wahyuni 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *S. epidermis* yang terdapat pada produk ikan asap *Pinekuhe* yang merupakan produk unggulan olahan perikanan Kabupaten Kepulauan Sangihe.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu *micropipet* (Dummo), inkubator (YCO-N01), *waterbath* (Nesco), *magnetic stirer* (Wina Type 206), *laminary flow* (Panasonic), *microscope* (Motic Tipe DMB01) dan *autoclave* (Midnif). Bahan yang digunakan untuk analisis yaitu *manitol salt agar* (MSA) (Merck), BHI Broth (Merck), nutrisi Agar (Himedia), Sim Agar (Merck), purple carbohydrate broth (Merck), *brain heart infusion broth* (Himedia), koagulase plasma with EDTA (Merck), NaCl 0,9%, hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 3%, akuades, crystal violet, lugol, safranin (Merck).

### Prosedur Penelitian

Sampel utama yaitu ikan asap *Pinekuhe*, sampel ini berasal dari 3 pasar yang ada di Kabupaten Sangihe. Sampel diambil secara acak kemudian sampel diambil sebanyak 6 ekor sampel tiap pengamatan kemudian dibawa ke Laboratorium Perikanan dan Kebaharian Politeknik

Negeri Nusa Utara untuk dilakukan uji mikrobiologis. Data dikumpulkan melalui hasil pengamatan dan pemeriksaan.

Prosedur kerja menggunakan metode (Ijong 2015) meliputi Sampel ikan asap *Pinekuhe* ditimbang sebanyak 10 gram, dimasukkan ke dalam 90 mL larutan NaCl 0,9% steril dan homogenkan dengan menggunakan *blender* ±3-5 menit, kemudian diambil 1 mL suspensi yang terbentuk (tingkat pengenceran 10<sup>-1</sup>) dan masukan ke dalam 9 mL larutan NaCl 0,9% steril dan dihomogenkan dengan cara mengocok tabung tersebut (tingkat pengenceran 10<sup>-2</sup>) suspensi dengan tingkat pengenceran 10<sup>-3</sup> dibuat dengan cara mengambil 1 mL suspensi pada tingkat pengenceran 10<sup>-2</sup>, lalu dimasukkan ke dalam 9 mL larutan NaCl 0,9% steril dan dihomogenkan dan seterusnya untuk pengenceran selanjutnya. Sampel pada setiap pengenceran diambil 1 mL suspensi dan dipindahkan ke dalam media MSA (Manitol Salt Agar) yang telah diberi label jenis sampel dan tingkat pengencerannya. Suspensi bakteri disebarkan dengan menggunakan batang penyebar gelas steril diseluruh permukaan media secara merata serta cawan petri diputar perlahan-lahan. Cawan petri dimasukkan ke dalam inkubator dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 dan 48 jam. Koloni yang tumbuh pada media MSA diambil menggunakan jarum Ose, diinokulasi ke media BHI broth, dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C, kemudian digoreskan kembali pada media MSA, setelah itu diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37 °C. Koloni bebas yang tumbuh pada media MSA dan diduga *Staphylococcus sp* dipilih dengan menggunakan jarum Ose, dipindahkan dalam media Slant Agar dilakukan dengan cara mencelup ujung jarum Ose pada bagian bawah permukaan agar miring, kemudian dengan perlahan ditarik ke ujung atas sehingga terbentuk garis siksak di tengah permukaan media SA. Biakan tersebut (SA) disimpan pada suhu dingin (4 °C).

#### Identifikasi Bakteri *S. Epidermis*

Kultur sediaan yang ada dilanjutkan dengan uji fisiologis, meliputi uji pewarnaan Gram, dan uji biokimia meliputi katalase, motilitas, dan fermentasi karbohidrat menggunakan metode (Prescot 2002; Cappucino dan Sherman 1992). untuk uji koagulase dilakukan menggunakan metode (BSN 2015). Adapun prosedur pengujian

dari uji koagulase adalah Inokulasi koloni terduga *Staphylococcus sp* ke dalam 2 ml BHI Broth dan di inkubasi 18 – 24 jam pada suhu 35 °C. Pindahkan 0.2 mL – 0.3 mL inokulum tersebut kedalam tabung steril dan tambahkan 0.5 mL koagulase plasma yang sudah ditambahkan EDTA kemudian aduk. Inkubasi pada suhu 35 °C amati tiap jam untuk 4 jam pertama dan lanjutkan hingga 24 jam untuk melihat terbentuknya koagulan. Koagulan yang terbentuk secara padat/solid dan tidak jatuh apabila tabung dibalik dinyatakan positif (reaksi 4+) *S. aureus*. Koagulan yang menunjukkan reaksi 2+ dan 3+ harus dilakukan uji tambahan. Sebaliknya jika Koagulan yang terbentuk secara tidak padat/cair dan jatuh apabila tabung dibalik dinyatakan positif *S. epidermis*.

#### Analisa Data

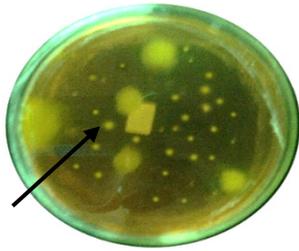
Data yang diperoleh dari hasil pengamatan laboratorium dipaparkan secara deskriptif. Data penelitian seperti uji pewarnaan Gram, uji Motilitas, Katalase, uji Koagulase dan fermentasi karbohidrat dikelompokkan dalam bentuk tabel dan narasi kemudian dibandingkan dengan standar identifikasi menurut kunci *Bargey's Manual of the biochemical characteristic test of genus Staphylococcus sp*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

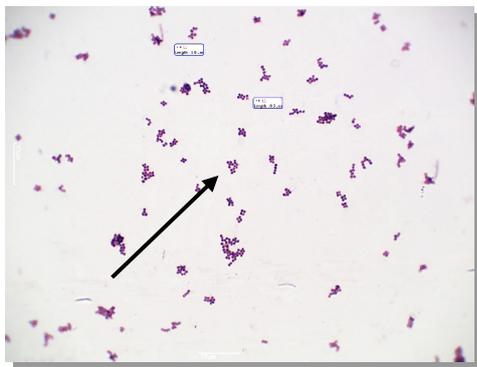
Hasil fisiologis dari bakteri *S. epidermis*, yang ditumbuhkan pada media MSA (Gambar 1) di inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37 °C dengan menunjukkan bahwa koloni *Staphylococci*, yang tumbuh pada media MSA berbentuk bulat cembung berwarna cream, dan dengan menggunakan media MSA ini membedakan *S. aureus* dan *S. epidermis*. Bakteri *S. aureus* dapat memfermentasi Mannitol sehingga media MSA akan berubah dari warna merah menjadi kuning keemasan sedangkan *S. epidermis* tidak dapat memfermentasi Mannitol (Badan Standardisasi Nasional, 2015).

Salah satu cara mengklasifikasikan bakteri adalah dengan pewarnaan Gram dimana bakteri dibagi ke dalam dua kelompok yakni bakteri Gram positif berwarna ungu dan bakteri Gram negatif berwarna merah (Misbach & Yuniarty 2016). Hasil mikroskopis pada uji pewarnaan Gram dimana sel berbentuk bulat bergerombol

seperti anggur dan berwarna ungu atau violet kehitam – hitaman (Gambar 2).



Gambar 1. Pertumbuhan Koloni Gambar *Staphylococcus epidermis* Pada Media MSA

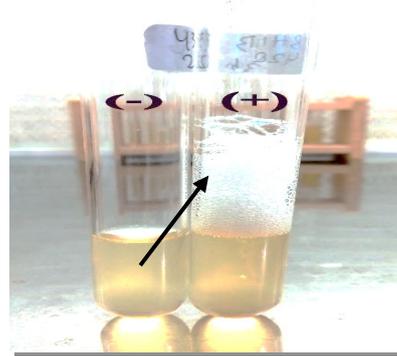


Gambar 2. Sel *Staphylococcus epidermis* pada uji Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram dilakukan pada koloni yang tumbuh pada media MSA (Lutpiatina 2017). Dari 38 galur uji Gram positif kokus teridentifikasi ada 13 galur uji positif *S. epidermidis* yang memiliki bentuk bulat, diameter 0,5  $\mu\text{m}$  – 1,3  $\mu\text{m}$  atau, berpasangan, satu-satu dan berkelompok/bergerombol seperti buah anggur. Menurut (Services 2015) bahwa bakteri *S. epidermidis* berdiameter sekitar 0,5 sampai 1,5  $\mu\text{m}$  dan disusun dalam kelompok seperti buah anggur. Bakteri Gram positif memiliki ciri berwarna ungu atau violet ini disebabkan zat warna kristal violet tetap dipertahankan meskipun diberi larutan pemucat/lugol. Dinding sel terluar bakteri Gram positif terdiri dari peptidoglikan tebal (Retnowati, Bialangi, & Posangi 2011), tanpa lapisan lipoprotein atau lipopolisakarida seperti pada bakteri Gram negative (peptidoglikan tipis), sehingga pada saat diberikan larutan kristal violet kemudian di ikuti dengan larutan pemucat maka akan terbentuk kompleks kristal ungu dan yodium yang melekat kuat pada dinding selnya (Bogut et al. 2014).

*Staphylococcus* mengandung polisakarida dan protein yang bersifat

antigenik dan merupakan substansi penting di dalam struktur dinding sel. Peptidoglikan merupakan suatu polimer polisakarida yang mengandung subunit-subunit yang tergabung, merupakan eksoskeleton yang kaku pada dinding sel. Peptidoglikan dirusak oleh asam kuat atau lisozim (Dewi 2013). Pada hasil uji Katalase terlihat bahwa bakteri *S. epidermis* mampu mendegradasi hidrogen peroksida melalui reduksi enzim katalase dengan terbentuknya gelembung gas (Gambar 3).



Gambar 3. Penampakan Hasil Uji Katalase

Ket: (+) = Positif

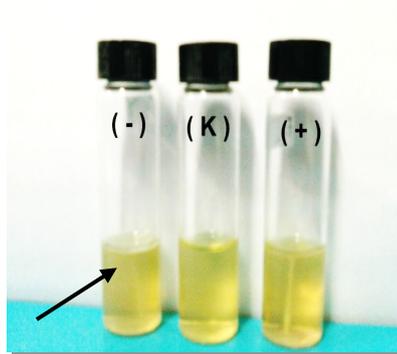
(-) = Negatif

Sumber: (Karimela 2017)

Pada uji Katalase yang telah dilakukan dari 40 galur uji, ada 34 galur yang memberikan respon positif dan yang teridentifikasi sebagai positif bakteri *S. epidermidis* ada 13 galur. Ini di tandai dengan adanya gelembung-gelembung gas  $\text{O}_2$  pada tabung. Enzim katalase atau periksidase sangat berperan dalam kelangsungan hidup mikroba (Karimela et al. 2017). Uji katalase ini mendeteksi enzim katalase pada beberapa bakteri yang bersifat anaerobic fakultatif dan bakteri aerobik yang mengandung sitokrom kecuali bakteri yang tergolong pada *Streptococcus* and *Enterococcus* (Services 2015). Uji katalase berguna dalam identifikasi kelompok bakteri tertentu. Uji katalase pada bakteri bentuk kokus digunakan untuk membedakan *Staphylococcus* dan *Streptococcus* (Karimela et al. 2017). Reaksi positif ditunjukkan dengan adanya gelembung – gelembung gas ( $\text{O}_2$ ) setelah dilakukan penambahan beberapa tetes  $\text{H}_2\text{O}_2$  3%.

Uji mortalitas/motility memiliki tujuan untuk melihat kemampuan bakteri untuk melakukan pergerakan. Dari hasil uji motility menunjukkan bahwa *S. epidermis* memiliki karakteristik yaitu tidak

melakukan pergerakan, tidak melebar atau tidak memiliki *flagella* (Gambar 4).



Gambar 4. Penampakan pertumbuhan *Staphylococcus epidermis* pada uji Motility

Ket : (+) = Positif  
(k) = Kontrol  
(-) = Negatif

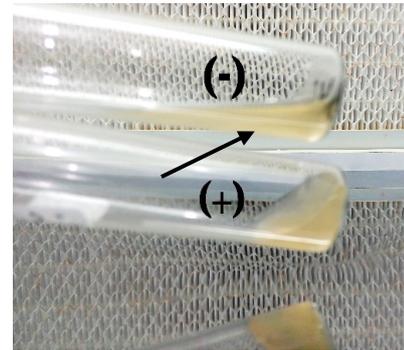
Hasil uji Motility yang telah dilakukan dari 40 galur yang diuji terdapat 3 galur yang bereaksi positif atau bakteri yang melakukan pergerakan dan sisanya 37 galur uji lainnya tidak melakukan pergerakan atau melebar. Dari 37 galur uji teridentifikasi ada 13 galur uji positif *S. epidermis* yang memiliki karakteristik yaitu tidak melakukan pergerakan, melebar atau tidak memiliki flagella. Hal ini berarti *Staphylococcus epidermis* merupakan salah satu bakteri yang tidak bergerak atau non-motil. Lokasi flagella ditentukan oleh spesies bakteri. Bakteri non-motil tidak memiliki flagella (Centers, 2013). Motilitas adalah salah satu dari ciri makhluk hidup, begitu pula dengan mikroorganisme, namun alat gerakannya masih sederhana berupa flagella atau cilia. Bakteri melakukan motilitas dengan menggunakan energi yang diperoleh dari ATP yang diuraikan oleh koenzim ATP-ase membentuk fosfor anorganik. Menurut (Pollitt & Diggle 2017) bahwa motilitas penting bagi bakteri karena sering diperlukan adaptasi untuk bertahan hidup.

Hasil uji Koagulase menunjukkan bahwa karakteristik dari bakteri *S. epidermis* pada uji ini adalah tidak terbentuknya gumpalan atau tidak mengeras pada tabung reaksi (Gambar 5).

Pada uji Koagulase ada 13 galur yang dinyatakan negatif sebagai *Staphylococcus epidermis* yang ditandai dengan tidak terjadinya penggumpalan serum pada tabung. Koagulase merupakan salah satu protein yang menyerupai enzim

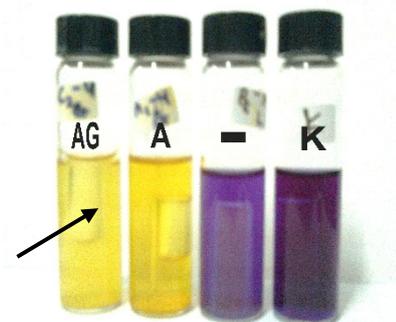
dan dapat menggumpalkan plasma oksalat atau sitrat dengan bantuan suatu faktor yang terdapat dalam serum (Karimela *et al.* 2017). Koagulase negatif, bertindak sebagai patogen oportunistik yaitu menyebabkan penyakit pada orang-orang yang memiliki imunokompetensi namun dapat menyebabkan penyakit ataupun infeksi yang serius pada orang yang tidak memiliki imunokompetensi (Yurdakul, Erginkaya, & Ünal 2013). Sedangkan menurut (Becker *et al.* 2014), (Osman *et al.* 2017) dan (Kateete *et al.* 2010), bahwa semua species *Staphylococcus* yang memberikan respon koagulase negative, merupakan bakteri yang bertindak sebagai penghasil infeksi oportunistik pada manusia dan hewan. Pada uji ini bakteri *S. epidermis* memberikan respon koagulase negative (Services 2015).

Pada uji fermentasi karbohidrat yaitu Mannitol, yang akan dilihat adalah pembentukan asam yang akan terlihat dari perubahan warna medium menjadi kuning ataupun tidak berubah warna dan pembentukan gas yang terlihat dari adanya gas dalam tabung Durham (Gambar 6).



Gambar 5. Penampakan Hasil Uji Koagulase

Ket: = Positif (+) = Negatif (-)  
Sumber: (Karimela 2017)



Gambar 6. Penampakan Uji Fermentasi Karbohidrat

Ket: (AG) = Asam dan Gas  
 (K) = Kontrol  
 (-) = Negatif  
 (AW) = Asam lemah

Hasil uji fermentasi manitol, terdapat 18 galur uji yang dapat menghasilkan asam, 7 galur uji dapat menghasilkan asam dan gas dan 2 galur lainnya menghasilkan asam lemah, dan 13 galur lainnya tidak dapat memfermentasi manitol atau negative yang teridentifikasi sebagai *Staphylococcus epidermis*. *S. epidermis* merupakan bakteri yang tidak dapat memfermentasi gula atau mannitol. *S. epidermis* merupakan bakteri anaerob fakultatif yang dapat tumbuh dengan respirasi aerobik atau dengan fermentasi (Services 2015). Fermentasi karbohidrat dapat terjadi secara aerob dan anaerob. Uji fermentasi karbohidrat bertujuan untuk mengetahui kemampuan

suatu bakteri dalam memfermentasikan karbohidrat. Karakteristik fermentasi karbohidrat dipakai untuk membedakan spesies bakteri dalam satu genus tertentu untuk tujuan identifikasi. Perubahan warna medium mejadi kuning disebabkan karena terdapatnya indicator Phenol red dalam medium (Kateete *et al.* 2010). Dimana penambahan indicator Phenol red ke dalam medium yang mengalami fermentasi karbohidrat jadi asam dalam keadaan aerob, maka pH akan turun dan akhirnya indicator Phenol red ini akan berubah warna menjadi kuning (Dewi 2013). Apabila bakteri dapat tumbuh dan terjadi fermentasi mannitol maka akan mengubah warna media dari merah menjadi kuning, berarti hasil dinyatakan positif. Berikut hasil uji biokimia isolat *Staphylococcus epidermis* sebanyak 40 galur uji (lihat Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik biokimia Isolat *S. aureus* yang di isolasi dari sampel ikan asap *Pinekuhe*

| No. | Galur Uji | Bentuk | Uji Katalase | Uji Motility | Koagulase Test | Uji Fermentasi Mannitol |
|-----|-----------|--------|--------------|--------------|----------------|-------------------------|
| 1.  | A231      | Coccus | (+)          | (-)          | (-)            | (-)                     |
| 2.  | A434      | Coccus | (+)          | (-)          | (-)            | (-)                     |
| 3.  | C433      | Coccus | (+)          | (+)          | (-)            | (+)                     |
| 4.  | B424      | Coccus | (+)          | (-)          | (+)            | (+)                     |
| 5.  | F431      | Coccus | (+)          | (-)          | (-)            | (-)                     |
| 6.  | D429      | Coccus | (+)          | (-)          | (-)            | (-)                     |
| 7.  | F425      | Coccus | (+)          | (-)          | (+)            | (+)                     |
| 8.  | E428      | Coccus | (+)          | (-)          | (+)            | (+)                     |
| 9.  | A422      | Coccus | (+)          | (-)          | (-)            | (-)                     |
| 10. | D435      | Coccus | (+)          | (-)          | (+)            | (-)                     |
| 11. | F464      | Coccus | (+)          | (-)          | (-)            | (-)                     |
| 12. | E439      | Rod    | (-)          | (-)          | (-)            | (-)                     |
| 13. | B237      | Coccus | (+)          | (-)          | (-)            | (+)                     |
| 14. | B425      | Coccus | (+)          | (-)          | (+)            | (+)                     |
| 15. | C428      | Coccus | (+)          | (-)          | (-)            | (-)                     |
| 16. | C433      | Coccus | (+)          | (+)          | (-)            | (+)                     |
| 17. | D432      | Coccus | (-)          | (-)          | (-)            | (+)                     |
| 18. | F434      | Coccus | (+)          | (-)          | (-)            | (+)                     |
| 19. | A425      | Coccus | (+)          | (-)          | (+)            | (+)                     |
| 20. | B432      | Coccus | (-)          | (-)          | (-)            | (+)                     |
| 21. | F427      | Coccus | (+)          | (-)          | (+)            | (+)                     |
| 22. | E430      | Coccus | (-)          | (-)          | (-)            | (+)                     |
| 23. | E427      | Coccus | (+)          | (-)          | (+)            | (+)                     |
| 24. | A435      | Coccus | (-)          | (-)          | (+)            | (+)                     |

|     |      |        |     |     |     |     |
|-----|------|--------|-----|-----|-----|-----|
| 25. | A435 | Rod    | (-) | (-) | (-) | (-) |
| 26. | F435 | Coccus | (+) | (-) | (-) | (-) |
| 27. | A428 | Coccus | (+) | (-) | (+) | (+) |
| 28. | B425 | Coccus | (+) | (-) | (-) | (-) |
| 29. | C428 | Coccus | (+) | (-) | (-) | (-) |
| 30. | A429 | Coccus | (+) | (-) | (-) | (-) |
| 31. | F439 | Coccus | (+) | (-) | (+) | (+) |
| 32. | E443 | Coccus | (+) | (-) | (-) | (-) |
| 33. | F444 | Coccus | (+) | (-) | (+) | (+) |
| 34. | A438 | Coccus | (+) | (-) | (-) | (-) |
| 35. | A437 | Coccus | (+) | (-) | (+) | (+) |
| 36. | D439 | Coccus | (+) | (-) | (+) | (+) |
| 37. | D442 | Coccus | (+) | (+) | (-) | (+) |
| 38. | C439 | Coccus | (+) | (-) | (+) | (+) |
| 39. | C436 | Coccus | (+) | (-) | (+) | (+) |
| 40. | E438 | Coccus | (+) | (-) | (+) | (+) |

### KESIMPULAN

Ada 13 isolat yang dinyatakan teridentifikasi bakteri *Staphylococcus epidermis* yang mengkontaminasi produk olahan ikan asap Pinekuhe. Bakteri *Staphylococcus epidermis* memiliki karakteristik fisiologis yaitu pada media manitol salt agar yaitu koloninya bulat cembung berwarna putih kekuningan Gram positif, berbentuk bulat, bergerombol, berdiameter 0,5 µm – 1.5 µm dan non motil dan untuk karakteristik biokimia yaitu katalase positif, koagulase negatif dan tidak memfermentasi Manitol. Hasil penelitian ini dibandingkan dengan standar kunci identifikasi bakteri menurut tabel *Bergey's Manual of the biochemical characteristic test of genus Staphylococcus sp.* Perlu diperhatikan kepada para pengolah khususnya juga para penjual agar supaya memperhatikan sanitasi dan hegienis pada saat mengolah atau menjual baik dari faktor pribadi maupun faktor lingkungan agar supaya terhindar dari berbagai kontaminasi bakteri yang akan mempengaruhi mutu dari produk *Pinekuhe* dan tidak menimbulkan penyakit bagi konsumen.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 2015. Cara Uji Mikrobiologi – Bagian 9 : Penentuan *Staphylococcus aureus* Pada Produk Perikanan. In Bsn (Ed.)
- Becker, K., Heilmann, C., & Peters, G. 2014. Coagulase-Negative Staphylococci. *Clinical Microbiology Reviews*, 27(4), 870–926. <https://doi.org/10.1128/Cmr.00109-13>
- Bogut, A., Niedźwiadek, J., Koziół-Montewka, M., Strzelec-Nowak, D., Blacha, J., Mazurkiewicz, T., ... Plewik, D. 2014. Characterization of *Staphylococcus Epidermidis* and *Staphylococcus Warneri* Small-Colony Variants Associated With Prosthetic-Joint Infections. *Journal of Medical Microbiology*, 63(Part 2), 176–185. <https://doi.org/10.1099/Jmm.0.066068-0>.
- Cappucino Jg, Sherman N. 1992. Microbiology, A Laboratory Manual. New York: The Benjamin/Cummings Publishing Company. P462.
- Centers, N. 2013. Motility Test (Pp. 3–6).
- Chessa, D., Ganau, G., Spiga, L., Bulla, A., Mazzarello, V., Campus, G. V., & Rubino, S. 2016. *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus Epidermidis* Virulence Strains As Causative Agents Of Persistent Infections In Breast Implants. *Plos One*, 11(1), E0146668. <https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0146668>.
- Dewi, A. K. 2013. Isolasi , Identifikasi Dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* Terhadap Amoxicillin Dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa

- (Pe) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Sain Veteriner*, 31(2), 138–150.
- Ijong F. G., 2015. *Mikrobiologi Perikanan dan Kelautan*. Penerbit. Rineka Cipta. Jakarta.
- Karimela, E. J., Ijong, F. G., & Dien, H. A. 2017. Characteristics Of *Staphylococcus aureus* Isolated Smoked Fish Pinekuhe From Traditionally Processed From Sangihe District. *Jphpi*, 20(1), 1–11. <https://doi.org/10.17844/Jphpi.2017.20.1.356>.
- Karimela Ely John, Ijong. F. G. dan Agustin. T. A. 2013. *Staphylococcus Sp.* Pada Ikan Layang (*Decapterus Russelii*) Asap Pinekuhe Produk Khas Sangihe. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 1(2), 1 Of 5.
- Kateete, D. P., Kimani, C. N., Katabazi, F. A., Okeng, A., Okee, M. S., Nanteza, A., Najjuka, F. C. 2010. Identification of *Staphylococcus aureus*: Dnase And Mannitol Salt Agar Improve The Efficiency Of The Tube Coagulase Test. *Annals Of Clinical Microbiology And Antimicrobials*, 9, 1–7. <https://doi.org/10.1186/1476-0711-9-23>.
- Lutpiatina, L. 2017. Cemaran *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aerogenosa* pada Steteskop di Rumah Sakit. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 6(2), 61–66. <https://doi.org/10.29238/Teknolabjournal.V6i2.94>.
- Misbach, S. R., & Yuniarty, T. 2016. Pemanfaatan Sari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas Poiret*) Sebagai Zat Pewarna Pada Pewarnaan *Staphylococcus aureus*. *Teknolab*, 5(2), 1–5.
- Namvar, A. E., Bastarahang, S., Abbasi, N., Ghehi, G. S., Farhadbakhtiaran, S., Arezi, P., Chermahin, S. G. 2014. Clinical Characteristics Of *Staphylococcus Epidermidis*: A Systematic Review. *Gms Hygiene And Infection Control*, 9(3), Doc23. <https://doi.org/10.3205/Dgkh000243>.
- Osman, K., Alvarez-Ordóñez, A., Ruiz, L., Badr, J., Elhofy, F., Al-Maary, K. S., Elhadidy, M. 2017. Antimicrobial Resistance and Virulence Characterization of *Staphylococcus aureus* and Coagulase-Negative Staphylococci From Imported Beef Meat. *Annals Of Clinical Microbiology And Antimicrobials*, 16(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/S12941-017-0210-4>.
- Prasetyo, D. 2015. Efek Perbedaan Suhu dan Lama Pengasapan terhadap Kualitas Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Forsk*) Cabut Duri Asap. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(3), 1 Of 6. <https://doi.org/10.17728/Jatp.V4i3.134>.
- Prescott Hk, Langsing Mp, 1999. Microbiology. Wbc, Mc The Graw – Hill Companies, Inc. 4th Ed. P. 771.
- Pollitt, E. J. G., & Diggle, S. P. 2017. Defining Motility In The Staphylococci. *Cellular And Molecular Life Sciences*, 74(16), 2943–2958. <https://doi.org/10.1007/S00018-017-2507-Z>
- Retnowati, Y., Bialangi, N., & Posangi, N. W. 2011. Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Media yang Diekspos Dengan Infus Daun Sambiloto (*Andrographis. Saintek*, 6(2).
- Services, M. 2015. Uk Standards For Microbiology Investigations. *Bacteriology*, B 55(5.2), 1–21. <https://doi.org/10.1186/1476-0711-9-23>.
- Sulistijowati, R. S., Djunaedi, O. S., Nurhajati, J., Afrianto, E., & Udin, Z. 2011. *Mekanisme Pengasapan Ikan*. (W. Nadeak, Ed.). Bandung: Unpad Press. Retrieved From <http://repository.ung.ac.id/Karyailmiah/Show/240/Mekanisme-Pengasapan-Ikan.html>.
- Teurupun, A., Timbowo, S. M., & Palenewen, C. V. 2013. Identifikasi Kapang Pada Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* (*Kappaphycus alvarezii*) Kering Dari Desa Rap Rap Arakan Kecamatan Tatapaan Kabupaten Minahasa Selatan, 1(1), 13–16.
- Wahyuni, R. D. 2017. Identifikasi Bakteri Udara Pada Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Undata Palu, 3(1), 36–42.
- Yurdakul, N. E., Erginkaya, Z., & Ünal, E. 2013. Antibiotic Resistance ff Enterococci, Coagulase Negative Staphylococci and *Staphylococcus aureus* Isolated from Chicken Meat. *Czech Journal of Food Sciences*, 31(1), 14–19.