

Keragaman Bakteri Enterik Patogen Siput Felle (*Angulyagra tricostata*) dari Pesisir Danau Sentani Kabupaten Jayapura

DAIS ISWANTO^{1*}, DANIEL LANTANG², DAN TRI GUNAEDI²

¹Bagian Biologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Cenderawasih, Jayapura

²Staf Pengajar Pascasarjana Biologi, FMIPA, Universitas Cenderawasih, Jayapura

Diterima: tanggal 21 Juli 2013 - Disetujui: tanggal 4 September 2013

© 2013 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih

ABSTRACT

Felle Snails (*Angulyagra tricostata*) is an alternative source of animal protein for the people around Sentani Lake. Meat of Felle snails has an indication of being contaminated by pathogenic enteric bacteria harmful to the health of the public consumption. The purpose of this study was to determine the diversity of bacterial enteric pathogens in Felle snails (*A. tricostata*) from the coast of Sentani Lake, Jayapura. Felle snails were taken from various points near existing residential areas around the coastal region of Sentani Lake. Extraction of meats Snail dilutions was made prior to planting in stages up to 10⁻¹⁰. Each serial dilution of 0.1 mL were taken and inoculated into Lactose Broth medium (LB), Mac Conkey Media (MC) agar and media EMBA at 37°C for 24 hours. Colonies that grew were sub-cultured to get different colonies and grown on agar slant. Identification of individual characters was performed by colony fenetik numerical methods. The result indicated that there were seven selected isolates and the dendrogram showed that those species were similar to four of genus *Enterobacteriaceae*. Seven isolates consisted of 2 isolates similar to the genus *Escherichiae*, 2 isolates similar to *Klebsiellae*, 2 isolates similar to the genus *Salmonellae* and 1 isolate similar to the genus *Shigellae*. Similarity index value of each selected isolates ranged from 69 to 86%.

Key words: Felle snail, bacterial enteric pathogens, *Enterobacteriaceae*, and sentani lake.

PENDAHULUAN

Kelompok moluska yang terdapat di danau Sentani beberapa diantaranya memiliki nilai ekonomi, karena merupakan sumber protein hewani penting sehingga dapat dijadikan sebagai *income* keluarga. Masyarakat di sekitar danau sering mengkonsumsi jenis moluska *Angulyagra tricostata*, yang dalam bahasa Sentani disebut *siput felle*. Menurut Surbakti (2006), kelompok moluska

ini biasa dimanfaatkan masyarakat Sentani sebagai sumber protein bagi anak-anak yang baru sembuh dari sakit, karena diyakini dapat mempercepat pemulihan kondisi tubuh.

Siput dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein hewani karena kandungan nutrisi yang dimiliki siput cukup bervariasi. Kandungan daging siput terdiri 5-8% lemak, 300 kalori dalam setiap pound dagingnya, 84% air, 1,5% mineral, dan kisaran 12-16% protein serta terdapat 9-10 asam amino yang diperlukan tubuh. Dalam penelitian lainnya telah dilaporkan bahwa kebanyakan siput mengandung material atau komponen mineral, protein dan rendah lemak (Enji *et al.*, 2008).

Usaha masyarakat di kawasan pesisir dan daratan disekitar danau dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kontaminasi limbah organik maupun an-organik di kawasan Danau

*Alamat korespondensi:

1) Bagian Biologi Kedokteran, Fakultas Kedokteran
Uncen. Jl. Sentani-Abepura, Jayapura, Papua. Kode Pos:
99581. e-mail: yabansay@gmail.com

2) Staf Pengajar Program Pascasarjana Biologi, FMIPA
Uncen. Jl. Kamp. Wolker, Perumnas III Uncen-Waena
Jayapura, Papua. Kode Pos 99582. Telp. 0967-572116

Sentani. Sumber-sumber kontaminan tersebut berasal dari aliran limbah perumahan seperti mandi, cuci, tempat buang air (*water closed*), perikanan keramba apung, industri rumah tangga maupun limbah-limbah alami seperti luruhan daun-daun, busukan batang pohon dan sebagainya. Material tersebut kemudian terbawa oleh aliran sungai masuk ke dalam perairan danau (Waluko *et al.*, 2004).

Material kontaminan organik dan anorganik yang terus masuk ke kawasan danau akan berpengaruh terhadap kehidupan biotik danau. Hal ini berdampak pada kondisi perairan danau tersebut, sehingga akan mempengaruhi kehidupan fauna yang ada di dalamnya seperti *A. tricostata*. Habitat siput yang ada di tepian danau merupakan area utama dari aliran sungai, habitat berlumpur, dan dekat pemukiman warga sehingga siput akan mudah terkontaminasi oleh bakteri patogen. Hal ini disebabkan oleh asosiasi siput dengan mikroba sangat erat pada habitat siput di daerah berlumpur (Reeves *et al.*, 2000).

Menurut Adagbada (2011) di beberapa kota di Nigeria ditemukan berbagai kelompok spesies bakteri enterik patogen pada siput. Di tempat terpisah, hasil penelitian oleh Yvonne *et al.* (2000) menunjukkan bahwa bakteri yang dominan terdapat dalam saluran pencernaan siput merupakan golongan Enterobakteria dan enterobakteriokokus. Golongan bakteri tersebut bersifat patogen seperti *Staphilococcus*. Siput yang terkontaminasi golongan *enterobacter* jika dikonsumsi dengan pengolahan yang tidak tepat dapat menimbulkan gangguan saluran pencernaan serius. Keadaan yang demikian ini memiliki potensi resiko kesehatan publik yang perlu diwaspadai karena ketidaktahuan masyarakat yang mengkonsumsinya (Efuntoye *et al.*, 2002).

Siput *A. tricostata* yang dikonsumsi masyarakat Sentani berpotensi terkontaminasi oleh kelompok bakteri patogen terutama golongan bakteri Enterobacteriaceae. Informasi tentang kajian bakteri enterik patogen pada siput Felle *A. tricostata* belum pernah dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini untuk melihat keragaman bakteri enterik patogen siput felle (*A. tricostata*) dari pesisir danau Sentani Kabupaten

Jayapura, Papua.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Waktu Penelitian

Penelitian diawali dengan melakukan pengambilan sampel siput di lapangan kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilakukan serangkaian tindakan pengujian laboratorium secara bertahap. Pengambilan sampel siput dilakukan pada bulan April-Mei 2012. Lokasi pengambilan meliputi daerah Ekspo Waena, Muara Sungai Jembatan Dua, dan Wilayah Sentani di pesisir Danau Sentani Kabupaten Jayapura. Masing-masing lokasi diambil 3 sampel untuk pengujian laboratorium.

Pengambilan Sampel

Sampel siput diuji kandungan bakteri enterik patogennya. Media yang digunakan adalah *eosine methylene blue agar* (EMBA) dan *Mc Conkey* (MC agar). Penanganan sampel siput sebagai sumber isolat dilakukan dengan teknik pengenceran. Pengenceran dilakukan dengan 10 tingkat secara duplo, sedangkan penanaman isolat dengan metode *pour plate* (metode sebar). Pembuatan kultur murni dan subkultur koloni untuk memperoleh koloni tunggal dengan media EMB dengan teknik gores agar (cawan tuang). Pengamatan koloni terpilih dilakukan dengan mengamati beberapa parameter diantaranya meliputi: morfologi koloni, margin, elevasi, warna koloni, bentuk sel, dan pewarnaan gram. Selain itu dilakukan uji fisiologis meliputi pH, suhu, dan NaCl dengan berbagai konsentrasi; pengamatan-interpretasi. Uji biokimia masing-masing koloni terpilih meliputi beberapa uji yakni: uji arabinosa, uji inositol, uji laktosa, uji sorbitol, uji sukrosa, uji sitrat, uji *methyl red* (MR), uji *voges-proskauer* (VP), uji H₂S atau oksidase, uji katalase, uji indol, uji urease dan uji motilitas (Brenner *et al.*, 1992). Pengamatan masing-masing uji biokimia dalam lembar kerja sesuai dengan ketentuan dalam *Bergeys Manual*, 9th edition.

Analisis Data

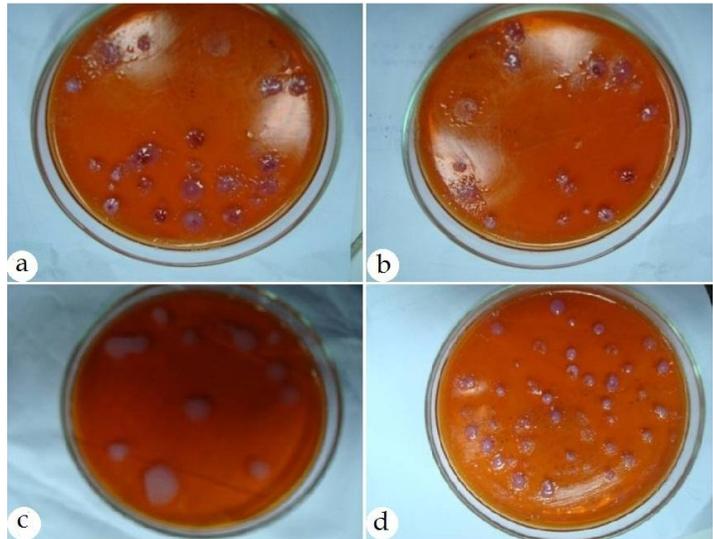
Hasil identifikasi uji biokimia yang dalam lembar kerja akan digunakan untuk melihat hubungan similaritas diantara bakteri enterik patogen dengan bantuan program MS Excel 2007, *paint file editor (PFE)*, *multivariat statistic package (MVSP)* dan *paint shop pro* versi 5.0.

Data yang diperoleh dianalisa secara deskriptif analitik dan komprehensif untuk menjelaskan hasil penelitian. Selain itu, dilakukan interpretasi dan analisa taksonomi fenetik numerik yang terdiri tabulasi data dari program *word* dan *excel*, kemudian dilanjutkan dengan program PFE untuk membuat $n \times t$, dan editing, pengolahan dengan MVSP (*multi variate statistic package*) dan interpretasi data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Subkultur isolat dalam Media Mac Conkey Agar

Hasil pengamatan isolat subkultur diketahui terdapat 7 ragam biakan murni dengan tampilan pertumbuhan berbeda pada media MC agar (Gambar 1). Uji tingkat genus dilakukan ber-



Gambar 1. Isolat hasil subkultur ekstrak siput felle. a. isolat bakteri siput felle 1 (BSF1), b. isolat BSF3, c. Isolat BSF4, dan d. Isolat BSF7.

dasarkan pada *Bergeys manual of Systematic Bacteriology*, Edisi 2; Vol. 2 (Part B). Hasil pengujian tingkat genus pada 7 isolat terpilih menunjukkan bahwa isolat *Bakteri Siput Felle* (BSF1) dan isolat BSF3 termasuk dalam genus *Escherichiae*, isolat BSF2 dan isolat BSF5 termasuk dalam genus *Klebsiellae*, sedangkan untuk isolat BSF4 dan isolat BSF6 mirip genus *Salmonellae* dan isolat BSF7 mirip dengan genus *Shigellae* (Tabel 1).

Tabel 1. Karakterisasi isolat bakteri siput felle berdasarkan atas beberapa karakter bakteri acuan.

Karakter	Isolat (OTU)							Genus Bakteri Acuan			
	BSF1	BSF2	BSF3	BSF4	BSF5	BSF6	BSF7	Escheriaceae	Klebsiellae	Salmonellae	Shigellae
Bentuk sel	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Susunan sel	+	-	+	-	-	+	-	+/-	+/-	-	-
Gram	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motilitas	+	-	+	-	-	+	+	+/-	-	+	-
Kebutuhan O ₂	+	-	+	-	-	+/-	-	+/-	+/-	+/-	+/-
Oksidase test	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Lactose test	+	+	-	+	+	-	+/-	+	+	-	+/-
Spora	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Kapsul	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-
Warna (MC)	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-

Ket.: BSF= bakteri siput felle; Bentuk Sel (+ batang, - non batang), Susunan sel (+ Satu/double, - tdk teratur), Gram (+ positif, - negatif), Motilitas (+ motil, - non motil), Kebutuhan O₂ (+ aerob, - fakultatif), Tes oksidase (+ positif ada, - negative), tes lactose (+ positif, - negative), Spora (+ ada spora, - tdk ada spora), Kapsul (+ ada kapsul, - tdk ada kapsul), Warna di MC (+ pink/merah, - transparan/putih).

Tabel 2. Hasil uji fisiologi dan biokimia isolat terpilih dari siput felle di Danau Sentani, Jayapura.

No	Karakter	ISOLAT (OTU)							BAKTERI ACUAN			
		BSF1	BSF2	BSF3	BSF4	BSF5	BSF6	BSF7	1	2	3	4
Biokimia												
1	Indole	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+
2	Methyl red (MR)	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+
3	Voges pauske (VP)	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-
4	Simmons citrat	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-
5	Arabinosa	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-
6	Urease	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	H ₂ S	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-
8	Sucrose	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-
9	Sorbitol	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
10	Inositol	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
11	Motility	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-
12	Lactose	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-
Kebutuhan O₂												
13	Aerob	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
14	Fakultatif anaerob	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
15	Anaerob	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Pertumbuhan pada Suhu												
16	4°C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	15°C	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-
18	25°C	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	37°C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pertumbuhan pada NaCl												
20	kadar 3,5%	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-
21	kadar 6,5%	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
22	kadar 9%	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+
23	kadar 50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ket.: Bakteri acuan 1. *E.coli*, 2. *Klebsiella pneumonia*, 3. *Salmonella* sub gen I, dan 4. *Shigella dysenteriae* (Berdasarkan Brenner *et. al.*, 1990).

Hasil uji tingkat spesies (Tabel 2) dilakukan dengan uji fisiologi dan biokimia terhadap isolat yang diperoleh. Untuk uji tingkat spesies dilakukan dengan pembandingan jenis bakteri *E. coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella* sub gen I dan *Shigella dysenteriae* (Tabel 2).

Menurut Yvonne *et al.* (2000) bakteri yang berasal dari siput dapat menyebabkan gangguan saluran pencernaan. Bahkan, menurut Yenny &

Herwana (2007), beberapa jenis bakteri enterik *Shigella* dapat menyebabkan diare. Bakteri penyebab diare ini mampu meningkatkan resistensi terhadap antimikroba, sehingga perlu diwaspadai. Di Indonesia, penyakit diare menduduki urutan kedua dari infeksi dengan angka morbiditas sebesar 4% dan mortalitas 3,8%. Oleh karena itu bakteri merupakan patogen yang paling penting sebagai penyebab penyakit diare.

Penyebaran bakteri enterik cukup luas, karena dijumpai pada berbagai macam habitat. *E. coli* seringkali dijumpai di habitat perairan, demikian pula dengan jenis bakteri enterik lainnya (Radji *et al.*, 2010). Menurut Said & Marsidi (2005) air limbah merupakan penyebab terbesar berkembangnya bakteri patogen. Tentunya terdapat agen pembawa yang dapat mempengaruhi keberadaannya. Potensi agen penyebab penyakit juga tergantung pada stabilitas dari agen infeksius di lingkungannya.

Radji *et al.* (2010) dan Sudrajat *et al.* (2000)

mengungkapkan bahwa untuk mendeteksi berbagai jenis bakteri patogen, khususnya *E. coli* dapat dilakukan dengan cepat. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dengan primer tertentu. Walaupun demikian, metode ini dianggap masih tergolong mahal.

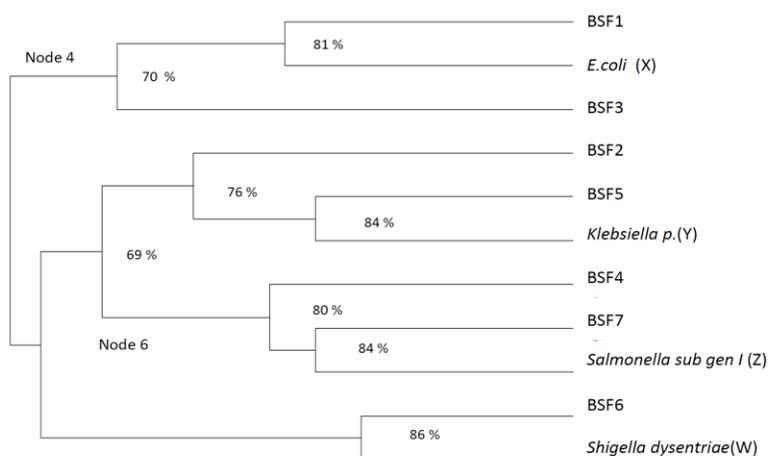
Keragaman Bakteri Enterik Siput Felle

Analisis dendogram (gambar 2) menunjukkan hubungan antara 7 isolat terpilih dengan spesies acuan yang didasarkan pada analisis S_{SM}

Tabel 2. Lanjutan

No	Karakter	ISOLAT (OTU)							BAKTERI ACUAN			
		BSF1	BSF2	BSF3	BSF4	BSF5	BSF6	BSF7	1	2	3	4
Pertumbuhan pada pH												
24	pH 4	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-
25	pH 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26	pH 9,5	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-
27	pH 12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Morfologi koloni												
28	Pink	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-
29	Merah	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
30	Transparan	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+
31	Cream	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	Gram	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	Spora	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
34	Kapsul	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-
Tepian												
35	Entire	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-
36	Rata	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+
37	Lobate	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-
38	Erose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Susunan sel												
39	Tunggal	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-
40	Double	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+
41	Tidak teratur	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bentuk sel												
42	Batang	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
43	Kokus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	Spiral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ket.: Bakteri acuan 1. *E.coli*, 2. *Klebsiella pneumonia*, 3. *Salmonella* sub gen I, dan 4. *Shigella dysenteriae* (Berdasarkan Brenner *et al.*, 1990).



Gambar 3. Dendrogram hubungan similaritas antara isolat bakteri enterik patogen pada siput dan bakteri acuan anggota *Enterobacteriaceae* berdasarkan karakter fenetik yang dikonstruksi dengan Simple Matching Coeficient (SSM) dan Unweight Pair Group Methode Average (UPGMA).

dan algoritma UPGMA. Dendrogram tersebut merupakan hasil analisis data dengan program MVSP dengan menggunakan data yang telah dipreparasi dengan bantuan program PFE. Presentase similaritas yang diperlihatkan pada dendrogram tersebut berkisar antara 100% sampai dengan 69%.

Dendrogram (gambar 3) menunjukkan setiap isolat terpilih dan bakteri acuan memiliki besar nilai similaritas yang bervariasi antara satu dengan lainnya. Nilai similaritas tertinggi adalah BSF6 dan bakteri *S. dysenteriae* yaitu sebesar 86%, sedangkan nilai similaritas 84% ditunjukkan pada BSF5 dengan bakteri acuan *K. pneumoniae*, sama seperti isolat BSF7 dengan bakteri acuan *Salmonella sub gen I* yaitu 84%. Isolat BSF1 dengan bakteri acuan *E. coli* memiliki nilai similaritas yang lebih kecil yaitu hanya 81%.

Hasil penelitian ini diperoleh empat kelompok bakteri enterik patogen pada siput felle (*A. tricostata*) yang berhasil diisolasi. Dari hasil pengujian fenetik numerik dan pengolahan data menunjukkan bahwa isolat terpilih dari sampel siput Felle merupakan jenis bakteri enterik yang mirip dengan *E. coli*, *K. pneumoniae*, *Salmonella sub gen I* dan *Shigella dysenteriae*. Hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ebenso *et al.*

(2012), Adagbada *et al.* (2011), bahwa kelompok bakteri enterik patogen *E. coli*, *Salmonella spp*, *Proteus sp*, *Klebsiella pneumoniae*, *Yersinia* dan *Shigella spp* ditemukan dalam siput yang biasa dikonsumsi masyarakat. Menurut Ekundayo & Fagade (2006), keberadaan bakteri-bakteri tersebut merupakan zoonosis bagi manusia yang telah mengkonsumsinya karena kelompok bakteri itu dapat menimbulkan penyakit infeksi pencernaan seperti diare akut dan gastroenteritis.

Keberadaan berbagai jenis-jenis bakteri enterik dalam siput *A. tricostata* mengindikasikan bahwa habitat siput dalam danau telah banyak mengalami kontaminasi. Hal ini sama dengan pendapat Beaudoin *et al.* (2007) menyatakan bahwa keberadaan dari kelompok bakteri coliform termasuk bakteri enterik, dalam suatu lingkungan menunjukkan bahwa habitat tersebut telah terkontaminasi oleh feces manusia atau hewan.

Sejalan dengan penelitian Onyuka *et al.* (2011) bahwa kontaminasi danau oleh bakteri enterik dapat berasal dari berbagai sumber kontaminan. Sumber kontaminasi tersebut seperti berasal dari aktivitas industri kecil, limbah keluarga dan kegiatan masyarakat sekitarnya serta aliran berbagai sungai yang mengarah ke dalam lingkungan danau. Siklus ini dapat mempengaruhi berbagai fauna yang mendiami danau termasuk kelompok siput.

Terlihat bahwa Isolat BSF1 dan isolat BSF3 tampak mirip dengan bakteri *E. coli*, namun kemiripan paling tinggi diantara keduanya adalah Isolat BSF1 karena nilai indeks similaritasnya lebih tinggi yaitu 81% sedangkan isolat BSF3 hanya 70% saja. Meski demikian nilai kemiripan tersebut masih dekat dengan bakteri yang diacu. Sehingga isolat BSF1 dan BSF3 diduga termasuk dalam kelompok bakteri *E. coli*.

Nilai indeks similaritas 76% dan 84% ditempati oleh isolat BSF2 dan BSF5 dengan bakteri acuan *K. pneumoniae*. Dengan besar nilai similaritas tersebut patut diduga bahwa isolat

BSF2 dan BSF5 masih tergolong dalam kelompok *K. pneumoniae*. Berikutnya, dari isolat BSF4 dan BSF7 yang memiliki besar nilai indeks similaritas yang sedikit lebih besar dari kelompok sebelumnya yaitu 80% dan 84% dengan bakteri yang diacunya. Dengan demikian kedua isolat itu dapat diprediksi dalam kelompok bakteri *Salmonella sub gen I*. Namun dari semua besar nilai similaritas yang paling besar adalah indeks similaritas isolat BSF6 dengan bakteri *S. dysenteriae* yaitu sebesar 86%, sehingga dapat diduga kuat isolat ini sangat dekat dengan *S. dysenteriae*.

Isolat bakteri yang ditemukan memiliki perbedaan fenetik numerik yang signifikan, karena terbukti jumlah indeks similaritas yang diperoleh dalam perhitungan berkisar 69% sampai dengan 86% antara satu dengan yang lainnya. Hal ini sejalan dengan Priest & Austin (1993) menerangkan bahwa bahwasanya matriks kesamaan (*similarity matrix*), merupakan suatu kondisi dimana organisme dengan kesamaan tinggi dikelompokkan bersama dalam fenon (phenons), perbedaan (significance) fenon tidak selalu jelas terlihat, namun fenon dengan kesamaan 80% seringkali dianggap sebagai satu spesies (bakteri). Masing-masing strain tersebut dapat dikatakan dalam satu genus, spesies, ataupun satu strain jika besar indeks similaritas yang didapatkan memenuhi standart kriteria tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan data dan hasil analisis uji morfologi, uji fisiologi dan uji biokimia bakteri yang berhasil diidentifikasi dari siput felle (*A. tricostata*) terdapat tujuh isolat bakteri terpilih. Ketujuh isolat bakteri tersebut sesuai hasil uji tingkat genus mirip dengan *Escherichiae*, *Klebsiellae*, *Salmonellae* dan *Shigellae*. Isolat (Bakteri Siput Felle) BSF1, BSF3 mirip dengan *Escherichiae*, isolat BSF2 dan BSF5 mirip dengan *Klebsiellae*, isolat BSF4 dan BSF7 mirip dengan *Salmonellae*, sedangkan isolat BSF6 mirip dengan *Shigellae*. Setelah dilakukan pengolahan data lebih lanjut, masing-masing isolat dengan bakteri acuan menunjukkan nilai

besar indeks similaritas berkisar antara 69% sampai dengan 86%.

Besar nilai indeks similaritas masing-masing isolat adalah sebagai berikut isolat BSF1 dan BSF3 dengan bakteri *E. coli* adalah 81% dan 70%. Isolat BSF2 dan BSF5 dengan acuan bakteri *K. pneumoniae* sebesar 76% dan 84%. Isolat BSF4 dan BSF7 dengan bakteri acuan *Salmonella sub gen I* sebesar 80% dan 84%, sedangkan isolat BSF6 dibandingkan dengan bakteri acuan *S. dysenteriae* sebesar 86%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adagbada, O. 2011. Profile bacteriology meat snails of different sites. Nigerian Institute of medical Research, Yaba. Lagos State, Nigeria.
- Beaudoin, R N., R.D. Danielle, D.L. Durkee and S.E. Barbaroo. 2007. Isolation of bacteriophage from sewage sludge and characterization of its bacterial host cell. *Rivier Academy Journal*. 3(1): 1-8.
- Brener, D.J., N.R. Krieg and J.T. Staley. 1992. *Bergeys manual of systematic bacteriology*. Second edition. Vol. Two, Part B. Springer, USA.
- Efuntoye, M.O., O.O. Mabekoje, and F.A. Adekoya. 2011. Biochemical enterotoxigenity and antibiogram profiles *Staphylococcus aureus* isolated from snails. *Journal Microbiology Nigeria Institute*. 3: 47-50.
- Ekundayo, E.O., and S.O. Fagade. 2006. Microbial flora associated with the soils of edible snail farm in Southern Nigeria. *Nigerian Journal of Soil Science*. 15(1): 75-80.
- Enji, C.A., A.U. Ogogo, C.A. Emmanuel-Ikpeme and O.E.D. Okon. 2008. Nutritional assesment of some Nigerian land and water snails species. *Ethiopian Journal of environmental studies and management*. 1(2): 56-60.
- Onyuka, J.H.O., R. Kakai, D.M. Onyango and P.F. Arama. 2011. Prevalence and antimicrobial susceptibility patterns of enteric bacteria isolated from water and fish in Lake Victoria basin Western Kenya. *International Journal of Biology Medical science*. 1(1): 6-13.
- Priest, F and B. Austin. 1993. *Modern bacterial taxonomy*. Second Edition. Champman dan Hall. London.
- Radji, M., A. Puspaningrum dan A. Sumiati. 2010. Deteksi cepat bakteri *Escherichia coli* dalam sampel air dengan metode polymerase chain reaction menggunakan primer 16E1 dan 16E2. *Makara Sains*. 14(1): 39-43.
- Reeves, W.L., R.T. Dillon, Jr. and G.A. Dasch 2008. Freshwater Snails from Common Wealth of Dominica, *The America Mollucas. Bulletin*. 24: 59-63.
- Said, N.I dan R. Marsidi. 2005. Mikroorganisme patogen dan parasit di dalam air limbah domestik serta alternatif teknologi pengelolaannya. *JAI*. 1(1): 65-81.

- Sudrajat, D., M. Lina R., dan F. Suhadi. 2000. *Deteksi cepat bakteri Escherichia coli enterohemoragik (EHEK) dengan metode Polymerase Chain Reaction*. Risalah Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi. Tahun 2000.
- Surbakti, S. Br., A. Basukriadi dan M.P. Patria. 2008. Studi biologi dan ekologi *Thiaridae* (moluska: gastropoda) di danau Sentani, Papua serta kelestariannya. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi II*. Universitas Lampung. 17-18 November 2008. hal: 608-619.
- Waluko, F.A., D. Djokosetiyanto, Kholil dan D. Soedarma. 2008. Analisis strategi dan pengelolaan dan peran lembaga dalam rangka konservasi danau Sentani Jayapura. *Jurnal Media Konservasi*. 13: 21-31.
- Yenny dan E. Herwana. 2007. Resistensi dan bakteri enterik: Aspek global terhadap antimikroba. *Universa Medica*. 26(1): 46-56.
- Yvonne, H., Y. Agokei, and K. George. 2000. Occurrence enteric bacteria of edible snails, Niger Delta Nigeria. *Departement of Food Science and Technology*. University of Uyo, Nigeria.