

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Nilai Organoleptik

Nilai organoleptik merupakan rata-rata nilai penampakan, bau, rasa dan tekstur piket kerang bulu (*Anadara inequivalvis*) selama penyimpanan pada suhu kamar, menggunakan *score sheet* sebagaimana pada Lampiran 1, dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih. Nilai organoleptik piket kerang bulu dari masing-masing perlakuan selama penyimpanan pada suhu kamar dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Nilai Organoleptik Piket Kerang Bulu (*Anadara inequivalvis*) dengan Larutan Perendam yang Berbeda selama Penyimpanan

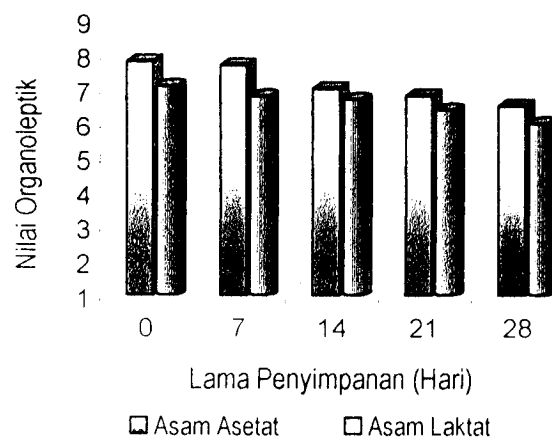
Lama Penyimpanan (Hari)	Larutan Perendam	
	Asam Asetat	Asam Laktat
0	7,8	7,1
7	7,7	6,8
14	7,0	6,7
21	6,8	6,4
28	6,5	6,0

Dari Tabel 2 tersebut dapat dilihat bahwa piket kerang bulu mengalami penurunan mutu organoleptik selama penyimpanan. Hingga penyimpanan selama 28 hari, kedua perlakuan perendaman tersebut masih diterima konsumen, karena belum melewati batas ambang penolakan, menurut Ditjen Perikanan (1985), yaitu 5 pada skala hedonik 9. Menurunnya nilai organoleptik pada masing-masing perlakuan selama penyimpanan disebabkan karena terjadinya perubahan-perubahan secara kimia dan mikrobiologi pada piket kerang bulu tersebut. Fardiaz (1992) mengatakan, bahwa mikroorganisme memiliki berbagai enzim yang dapat memecah komponen-komponen makanan menjadi senyawa sederhana yang mengakibatkan perubahan-perubahan dalam sifat makanan seperti warna, bau,

rasa dan tekstur.

Namun demikian, pengamatan secara sensoris terus dilanjutkan hingga sampel ditolak panelis. Hasilnya menunjukkan bahwa piket kerang bulu yang menggunakan larutan perendam asam asetat masih diterima panelis hingga penyimpanan 120 hari, sedangkan yang menggunakan larutan perendam asam laktat telah ditolak panelis pada penyimpanan selama 60 hari. Penolakan panelis didasarkan mulai terciumnya bau busuk, khususnya bau asam laktat yang kurang disukai.

Untuk lebih jelas, nilai mutu organoleptik piket kerang bulu tersebut dapat dilihat dalam bentuk histogram pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Histogram Nilai Organoleptik Piket Kerang Bulu (*Anadara inequivalvis*) dengan Larutan Perendam yang Berbeda selama Penyimpanan.

Hasil analisa data menunjukkan bahwa kedua larutan perendam tersebut berbeda nyata, dimana $T_{\text{Hitung}} 5,20 > T_{\text{Tabel } 0,05} 2,78$. Perbedaan ini disebabkan karena piket kerang yang direndam dalam larutan asam laktat hasil fermentasi kubis lebih cepat mengalami kemunduran mutu sensoris, baik dilihat dari rupa, bau, tekstur, maupun rasanya. Piket yang menggunakan larutan perendam asam asetat terasa lebih segar baunya dibandingkan dengan yang menggunakan larutan asam laktat, yang lebih terasa tajam baunya. Nilai pH piket dengan larutan asam asetat lebih rendah dibandingkan dengan larutan asam laktat, sehingga daya hambat

terhadap pertumbuhan mikroba oleh asam asetat lebih besar daripada oleh asam laktat, sebagaimana yang dikatakan Buckle *et al* (1985), bahwa pada pH yang sama, asam asetat lebih bersifat menghambat pertumbuhan mikroba daripada asam laktat. Dengan demikian, penurunan mutu organoleptik yang disebabkan oleh aktifitas mikroba lebih dapat dihindari oleh adanya asam asetat daripada asam laktat.

4.2. Nilai pH

Fungsi asam cuka dalam pembuatan pickel, menurut Keay *et al.* (1982), adalah memberikan efek pengawetan dengan menurunkan pH hingga 4,5 sehingga semua bakteri pembusuk terhambat bahkan terhenti pertumbuhannya. Namun, selama penyimpanan 28 hari, nilai pH pickel kerang bulu meningkat dari 4,4 menjadi 5,5 oleh penggunaan larutan perendam asam asetat. Sedangkan penggunaan larutan perendam asam laktat menyebabkan peningkatan nilai pH dari 4,5 menjadi 5,9. Angka keasaman atau nilai pH pickel kerang bulu dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

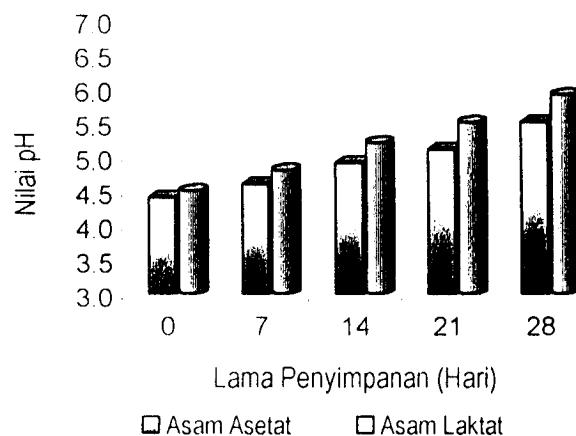
Tabel 3. Nilai pH Pickel Kerang Bulu (*Anadara inequivalvis*) dengan Larutan Perendam yang Berbeda selama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (Hari)	Larutan Perendam	
	Asam Asetat	Asam Laktat
0	4,4	4,5
7	4,6	4,8
14	4,9	5,2
21	5,1	5,5
28	5,5	5,9

Peningkatan nilai pH tersebut kemungkinan disebabkan oleh penurunan konsentrasi larutan asam dalam pickel kerang akibat proses osmose dengan larutan asam dengan konsentrasi lebih rendah yang digunakan sebagai larutan perendam

selama penyimpanan. Selain itu, peningkatan nilai pH juga disebabkan oleh semakin terakumulasinya senyawa-senyawa basa hasil penguraian protein piket kerang tersebut oleh mikroba dan enzim, selaras dengan peningkatan nilai TVB.

Untuk lebih jelasnya, nilai pH piket kerang yang disebabkan oleh perbedaan jenis larutan perendam tersebut dapat dilihat dalam bentuk histogram pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Histogram Nilai pH Piket Kerang Bulu (*Anadara inequivalvis*) dengan Larutan Perendam yang Berbeda selama Penyimpanan.

Hasil analisa data menunjukkan bahwa pengaruh kedua larutan perendam tersebut berbeda nyata terhadap nilai pH piket kerang bulu, dimana $T_{\text{Hitung}} 4,80 > T_{\text{Tabel } 0,05} 2,78$. Perbedaan ini disebabkan perbedaan efektifitas kedua jenis larutan asam tersebut dalam menghambat pertumbuhan mikroba sebagaimana pendapat Buckle *et al.* (1985), bahwa pada pH yang sama asam asetat lebih bersifat menghambat terhadap pertumbuhan mikroorganisme tertentu daripada asam laktat. Dengan demikian, bakteri pengurai protein lebih cepat tumbuh pada piket kerang yang direndam dalam larutan asam laktat daripada dalam larutan asam asetat, menghasilkan senyawa-senyawa basa, sehingga meningkatkan nilai pH piket tersebut.

4.3. Nilai TVB

Nilai TVB pada piket kerang bulu yang disimpan dalam kedua jenis larutan asam selama penyimpanan dapat dilihat dalam Tabel 4 berikut.

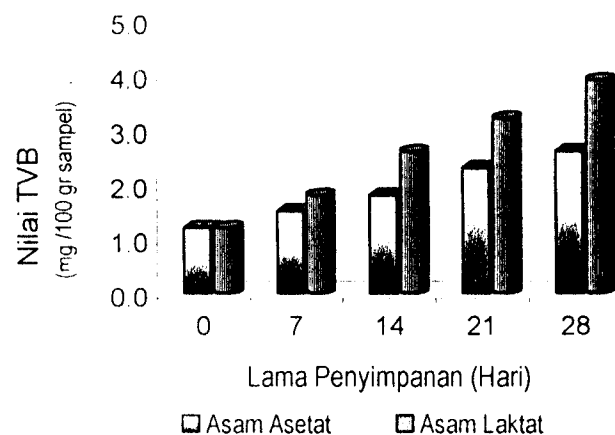
Tabel 4. Nilai TVB (dalam mg/100 gr sampel) Piket Kerang Bulu (*Anadara inequivalvis*) dengan Larutan Perendam yang Berbeda selama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (Hari)	Larutan Perendam	
	Asam Asetat	Asam Laktat
0	1,2	1,2
7	1,5	1,8
14	1,8	2,6
21	2,3	3,2
28	2,6	3,9

Tabel 4 tersebut menunjukkan adanya peningkatan nilai TVB piket kerang bulu selama penyimpanan, namun belum melampaui batas penolakan mutu sebagaimana yang ditetapkan oleh Connel (1990), yaitu sebesar 35-40 mg / 100 gr sampel.

TVB merupakan salah satu hasil perombakan protein daging ikan oleh aktivitas enzim, khususnya enzim yang terdapat pada bakteri pembusuk. Seperti yang dikatakan Clucas and Sutcliff (1981), jumlah basa-basa menguap dapat dipakai sebagai kriteria terjadinya pembusukan, dimana TVB terbentuk akibat denaturasi protein. Hal ini sesuai dengan apa yang telah dikatakan oleh Jay (1978), bahwa TVB terbentuk dari degradasi protein dan derivatnya, yaitu senyawa-senyawa nitrogen lainnya, yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme. Semakin berlanjut proses kemunduran mutu, akan semakin jelas terlihat kenaikan jumlah TVB yang terbentuk. Hal ini disebabkan oleh semakin meningkatnya jumlah amoniak dan trimetilamin, serta histamin, indol dan sulfida; sebagai hasil perombakan protein yang berbau busuk.

Untuk lebih jelas, nilai TVB piket kerang bulu tersebut dapat dilihat dalam bentuk histogram pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Histogram Nilai TVB Piket Kerang Bulu (*Anadara inequivalvis*) dengan Larutan Perendam yang Berbeda selama Penyimpanan.

Hasil analisa data menunjukkan bahwa kedua larutan perendam tersebut berbeda nyata terhadap nilai TVB piket kerang bulu, dimana $T_{Hitung} 2,88 > T_{Tabel} 0,05$ 2,78. Perbedaan ini disebabkan perbedaan efektifitas kedua jenis larutan asam tersebut dalam menghambat pertumbuhan mikroba yang menguraikan protein piket tersebut menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, seperti TVB. Hal ini didasarkan atas pendapat Buckle *et al.* (1985), bahwa pada pH yang sama asam asetat lebih bersifat menghambat terhadap pertumbuhan mikroorganisme tertentu daripada asam laktat.

4.4. Jumlah Total Bakteri (TPC)

Jumlah bakteri total (TPC) piket kerang bulu dari kedua jenis larutan perendam selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini. Tabel tersebut menunjukkan adanya peningkatan jumlah bakteri total pada masing-masing larutan perendam, namun hingga penyimpanan 28 hari, jumlah tersebut masih belum melampaui batas maksimal yang ditentukan sebesar 5×10^5 sel/gr sampel.

Ini berarti bahwa larutan asam asetat maupun larutan asam laktat dapat menghambat laju pertumbuhan bakteri selama penyimpanan.

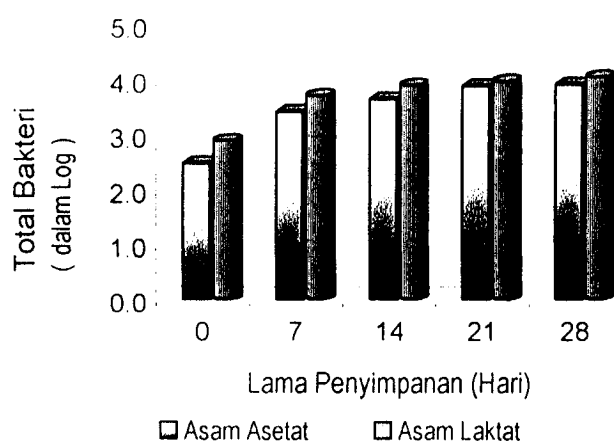
Tabel 5. Jumlah Total Bakteri Pikel Kerang Bulu (*Anadara inequivalvis*) dengan Larutan Perendam yang Berbeda selama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (Hari)	Larutan Perendam	
	Asam Asetat	Asam Laktat
0	$7,3 \times 10^2$	$7,8 \times 10^2$
7	$2,6 \times 10^3$	$5,1 \times 10^3$
14	$4,4 \times 10^3$	$7,8 \times 10^3$
21	$7,5 \times 10^3$	$9,1 \times 10^3$
28	$8,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^4$

Buckle *et al.* (1985) mengatakan bahwa asam asetat dan laktat dapat digunakan sebagai pengawet makanan non fermentatif. Setidaknya, ada dua pengaruh asam terhadap mikroorganisme: yang pertama, berpengaruh terhadap perubahan pH, dan yang kedua memiliki sifat racun yang khas dari asam-asam yang tak terurai.

Larutan perendam berupa asam dengan konsentrasi rendah lebih disukai konsumen karena rasanya tidak terlalu masam atau getir cuka. Menurut Connell (1990), daya hambat larutan asam asetat (asam cuka) terhadap bakteri dan enzim semakin meningkat dengan semakin tingginya konsentrasi larutan tersebut, tetapi rasanya semakin tidak disukai konsumen. Larutan asam pada konsentrasi rendah atau pH lebih tinggi memungkinkan bakteri yang tahan suasana asam untuk tumbuh. Bakteri tersebut akan menguraikan protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, yang diikuti oleh penurunan mutu secara sensoris maupun kenaikan nilai pH. Adanya kenaikan nilai pH tersebut akan semakin mendorong pertumbuhan bakteri lain, khususnya bakteri yang tidak menyukai suasana asam. Dengan demikian, jumlah bakteri akan semakin meningkat, baik secara kuantitatif maupun kualitatif.

Perbedaan jenis larutan perendam menyebabkan perbedaan jumlah bakteri total pada piket kerang yang dihasilkan selama penyimpanan, sebagaimana tampak pada histogram pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Histogram Jumlah Total Bakteri (TPC) Piket Kerang Bulu (*Anadara inequivalvis*) dengan Larutan Perendam yang Berbeda selama Penyimpanan.

Jumlah bakteri total pada piket kerang bulu yang menggunakan larutan perendam asam asetat lebih rendah dibandingkan dengan jumlah bakteri total pada piket kerang bulu yang menggunakan larutan perendam asam laktat. Hasil analisa data menunjukkan bahwa kedua larutan perendam tersebut berbeda nyata terhadap nilai TPC piket kerang bulu, dimana $T_{Hitung} 3,99 > T_{Tabel\ 0,05} 2,78$. Perbedaan ini disebabkan perbedaan efektifitas kedua jenis larutan asam tersebut dalam menghambat pertumbuhan mikroba. Hal ini didasarkan atas pendapat Buckle *et al.* (1985), bahwa pada pH yang sama asam asetat lebih bersifat menghambat terhadap pertumbuhan mikroorganisme tertentu daripada asam laktat. Apalagi pH pada piket yang menggunakan asam laktat lebih tinggi daripada yang menggunakan asam asetat.

4.5. Eksistensi Bakteri *Vibrio*

Eksistensi bakteri *Vibrio* pada piket kerang bulu dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Eksistensi Bakteri *Vibrio* pada Pikel Kerang Bulu (*Anadara inequivalvis*) dengan Larutan Perendam yang Berbeda selama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (Hari)	<i>V. cholerae</i>		<i>V. parahaemolyticus</i>	
	Asam Asetat	Asam Laktat	Asam Asetat	Asam Laktat
0	-	-	-	-
7	-	-	-	-
14	-	-	-	-
21	-	-	-	-
28	-	+	-	-

Keterangan : - tidak terduga
+ terduga

Tidak terdeteksinya bakteri *Vibrio* pada pikel kerang bulu di awal penyimpanan, membuktikan bahwa pengawetan kerang menggunakan asam asetat dapat mencegah pertumbuhan bakteri *Vibrio*. Namun, setelah penyimpanan selama 28 hari, pada pikel kerang bulu yang menggunakan larutan perendam asam laktat, terdeteksi ditumbuhinya bakteri *V. cholerae*. Adanya bakteri tersebut kemungkinan adanya kontaminasi dari larutan asam laktat hasil fermentasi limbah kubis.

Sedangkan jenis *Vibrio* penghuni laut asli adalah *Vibrio parahaemolyticus*, bakteri penyebab penyakit yang hampir serupa dengan yang disebabkan oleh *V. cholerae* (Thayib dan Listiawati, 1978). Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* adalah bakteri aerobik atau anaerobik fakultatif, halofilik, gram positif yang dapat bergerak, bersifat patogen terhadap manusia. Normalnya hidup pada ikan atau kerang dari perairan yang hangat, khususnya perairan yang mengandung limbah organik.

Sedangkan menurut Supardi dan Sukanto (1999), bakteri *V. parahaemolyticus* tumbuh dengan baik pada konsentrasi garam 2,9%, Aw 0,99, dengan pH 5,0 - 8,5. Oleh Huss (1988), dikatakan bahwa kontaminasi bakteri *Vibrio* ini biasanya terjadi pada saat pengolahan. Pertumbuhan *Vibrio* sangat cepat, dengan waktu generasi sekitar 5-10 menit, namun bakteri ini sensitif terhadap perubahan suhu, sehingga mudah dimusnahkan dengan perlakuan pemanasan.