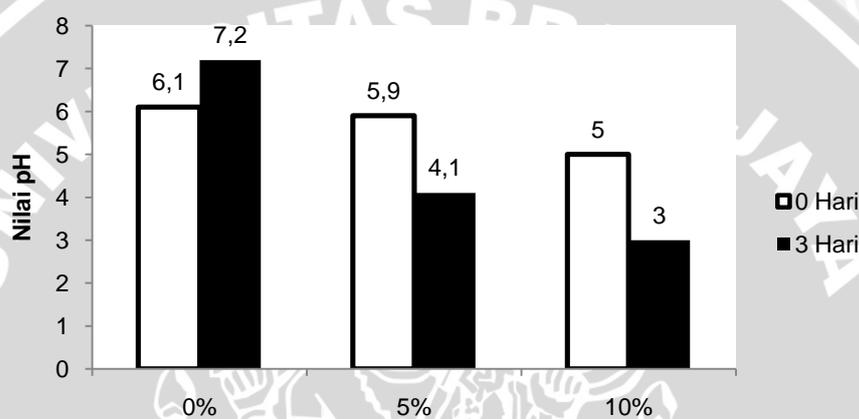


4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisis pH

Asam yang ditimbulkan dapat berfungsi sebagai asidulan pangan, flavoring dan pengawet sehingga akan meningkatkan pengawasan terhadap bakteri patogen dan meningkatkan umur simpan dari suatu produk (Nur, 2011).

Grafik hasil pengujian pH pada bakso ikan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. pH Bakso Ikan Tuna Pada Berbagai Konsentrasi Cairan Selama Hari Ke 0 dan Hari Ke 3

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa pH bakso ikan selama penyimpanan di hari 3 pada kontrol dan penambahan cairan selada terfermentasi mengalami penurunan pH yang menunjukkan kondisi asam. Nilai analisis awal pH bakso ikan berada dalam kisaran pH netral yaitu 6,0 - 7,0. Tingginya pH pada bakso kontrol disebabkan oleh proses degradasi protein, kandungan asam-asam amino yang terkandung dalam bakso dipecah menjadi NH_3 , H_2S , dan karbohidrat diubah menjadi CO_2 dan asam organik. NH_3 yang dihasilkan dari metabolisme bakteri tersebut dapat bereaksi dengan air sehingga menghasilkan NH_4^+ yang bersifat alkali dan cenderung basa. Bawang putih mampu menghambat pertumbuhan bakteri sehingga metabolisme yang menghasilkan asam lebih rendah. Nilai pH pada suhu 27°C dan 37°C menurun yang cukup besar selama

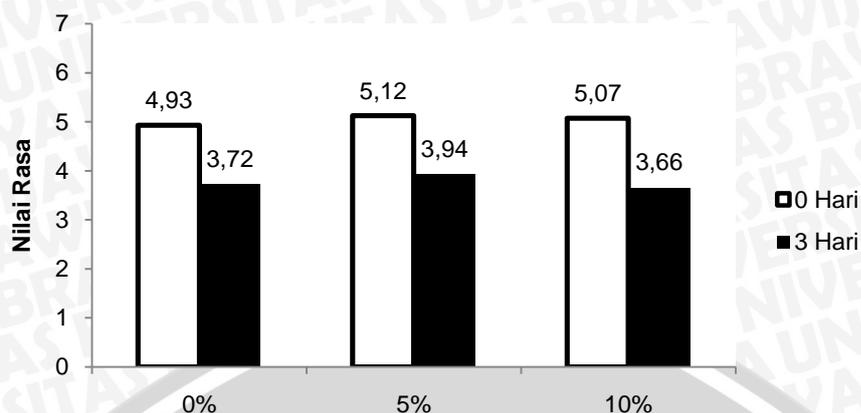
penyimpanan, yaitu berada pada kisaran 7,0 - 5,0. Hal tersebut disebabkan aktivitas mikroorganisme lebih optimum sehingga pemecahan karbohidrat menjadi asam pun sangat tinggi dan jumlah asam yang dihasilkan lebih banyak. Asam-asam tersebut terbentuk secara alami atau merupakan hasil produksi dari aktivitas mikroorganisme. Bakteri dapat mengkatalisis peru-bahan gula menjadi asam asetat dan asam laktat. Mikroba yang bersifat fermentatif dapat pula mengubah karbohidrat menjadi alkohol dan CO₂ dan juga dapat memproduksi asam (Warsiki *et al.*, 2013).

4.2 Hasil Analisis Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui penerimaan konsumen terhadap bakso ikan tuna dengan campuran selada terfermentasi dengan *L. Plantarum*. Kriteria yang diuji meliputi rasa, aroma, warna, tekstur. Lembar pengujian organoleptik dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.2.1 Rasa

Hasil analisis nilai rasa bakso ikan tuna mata besar pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari . Tabel perhitungan analisis keragaman nilai rasa dapat dilihat pada Lampiran 4. Sedangkan hasil pengujian organoleptik berdasarkan perlakuan 0%, 5% dan 10% dapat dilihat pada Gambar 7. Menurut Nursyam (2011), asam laktat yang dihasilkan akan mempertajam dan memperkuat rasa menjadi enak serta menyebabkan rasa asam.



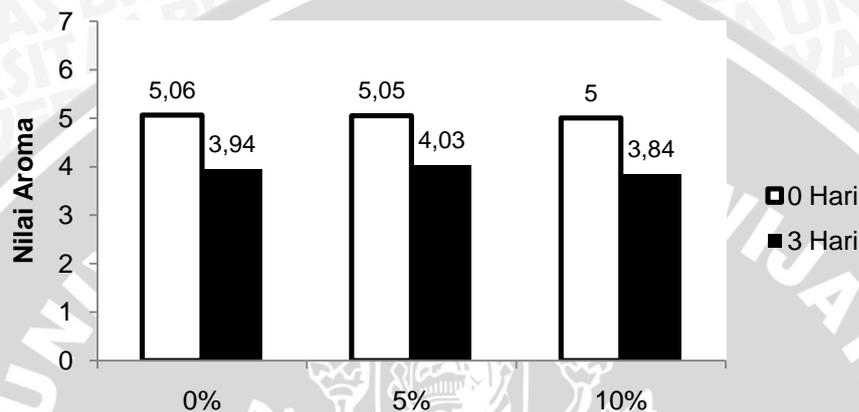
Gambar 7. Rasa Bakso Ikan Tuna Pada Berbagai Konsentrasi Cairan Selada Hari Ke 0 dan Hari Ke 3

Gambar 7 menunjukkan bahwa penambahan cairan selada terfermentasi pada rasa bakso ikan tuna pada tiap perlakuannya. Pada perlakuan 0% rasa bakso ikan tidak berubah masih sama dengan kualitas bakso ikan pada umumnya. Namun, bahwa dibandingkan dengan perlakuan 5% dan 10% mengalami penurunan disebabkan karena suasana asam yang di timbulkan oleh asam-asam yang ada didalam cairan selada terfermentasi telah mempengaruhi rasa sehingga menurunkan nilai yang diberikan panelis sebab timbul rasa asam pada produk. Fermentasi mempunyai rasa yang asam. Senyawa yang mengandung gugus karboksil dikenal sebagai asam karboksilat atau asam organik. Kondisi asam dari asam laktat mengikat atom hidrogen sehingga dapat memberikan rasa asam. Ikatan kovalen antara oksigen dan hidrogen sangat polar sehingga hidrogen cenderung terurai dari molekulnya sebagai ion (H^+) (Campbell *et.al.*,2002).

Senyawa yang dihasilkan dalam kondisi asam oleh asetaldehida, diasetil, asam asetat merupakan senyawa yang bersifat volatil atau mudah menguap. Penguapan senyawa ini dikarenakan adanya interaksi dengan oksigen sehingga memberikan cita rasa asam pada bahan pangan (Triyono, 2010).

4.2.2 Aroma

Hasil analisis nilai aroma bakso ikan tuna mata besar pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari . Tabel perhitungan analisis keragaman nilai aroma dapat dilihat pada Lampiran 5. Sedangkan hasil pengujian organoleptik berdasarkan perlakuan 0%, 5% dan 10% dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Aroma Bakso Ikan Tuna Pada Berbagai Konsentrasi Cairan Selama Hari Ke 0 dan Hari Ke 3

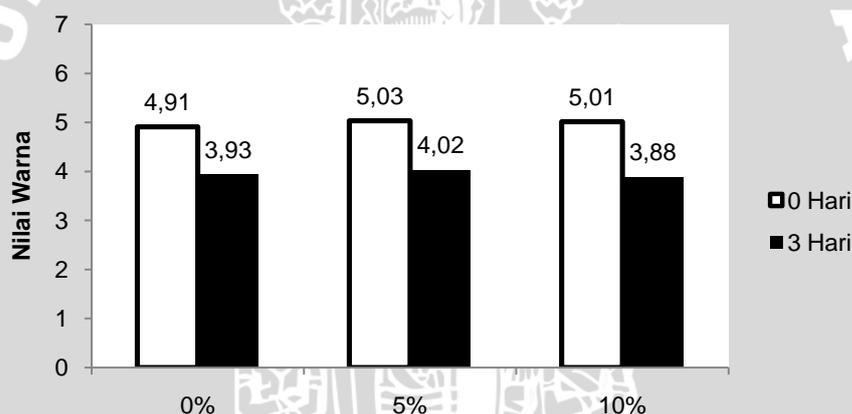
Gambar 8 menunjukkan bahwa penambahan cairan selada terfermentasi pada aroma bakso ikan tuna pada tiap perlakuannya. Pada perlakuan 0% aroma bakso ikan tidak berubah masih sama dengan kualitas bakso ikan pada umumnya. Namun, bahwa dibandingkan dengan perlakuan 5% dan 10% mengalami penurunan disebabkan karena suasana asam yang di timbulkan oleh asam-asam yang ada didalam cairan selada terfermentasi telah mempengaruhi aroma sehingga menurunkan nilai yang diberikan panelis sebab timbul aroma asam pada produk.

Bahwa aroma bahan pangan yang tidak menyenangkan disebabkan karena bahan pangan yang mengandung lemak bila kondisi asam akan menyebabkan proses oksidasi. Pada proses oksidasi terjadi karena asam lemak bebas dan gliserol pada suatu zat yang mengandung lemak bereaksi dengan bantuan oksigen (Suwono, 1995). Menurut Andarti dan Wardani (2014), secara

umum, asam bereaksi dengan alkohol untuk menghasilkan ester sehingga memberikan kontribusi pada aroma. Pembentukan aroma terjadi karena asam kondisi asam yang dihasilkan oleh *Lactobacillus* dari pemanfaatan gula reduksi akan bereaksi dengan asam lemak dan menghasilkan ester yang akan menghasilkan aroma asam.

4.2.3 Warna

Hasil analisis nilai warna bakso ikan tuna mata besar pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Tabel perhitungan analisis keragaman nilai warna dapat dilihat pada Lampiran 6. Sedangkan hasil pengujian organoleptik berdasarkan perlakuan 0%, 5% dan 10% dapat dilihat pada Gambar 9.



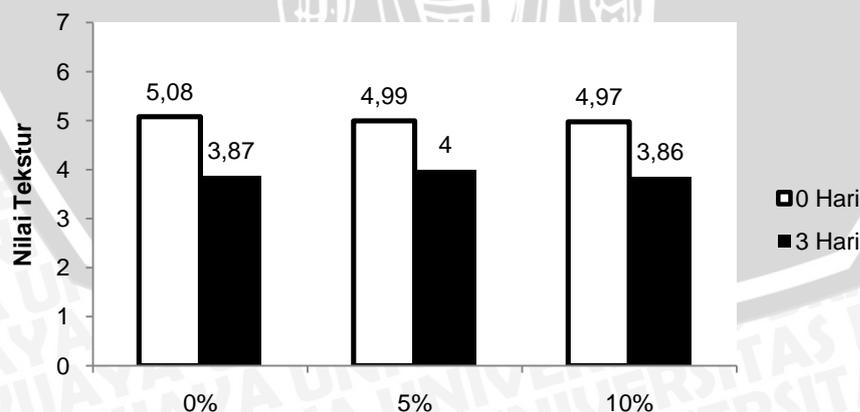
Gambar 9. Warna Bakso Ikan Tuna Pada Berbagai Konsentrasi Cairan Selada Hari Ke 0 dan Hari Ke 3

Gambar 9 menunjukkan jika penambahan cairan selada terfermentasi pada warna bakso ikan tuna pada tiap perlakuannya. Pada perlakuan 0% warna bakso ikan dimana warnanya agak sedikit gelap disebabkan karena daging ikan tuna yang merah selain itu juga tidak ada reaksi dari kondisi asam yang ditimbulkan. Namun, jika dibandingkan dengan perlakuan 5% dan 10% mengalami penurunan disebabkan karena suasana asam yang ditimbulkan oleh asam-asam yang ada didalam cairan selada terfermentasi telah mempengaruhi

warna sehingga berwarna lebih gelap. Ditambahkan oleh Winarno (2004), dalam suasana asam lemak terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Hidrolisis ini menurunkan mutu bahan salah satunya membuat bahan menjadi gelap (coklat). Warna bakso ikan tuna yang gelap menyebabkan panelis kurang menyukai sehingga penilaian panelis terhadap warna menjadi menurun. Warna kecoklatan produk merupakan hasil oksidasi oksihemoglobin oleh H_2O_2 yang dihasilkan dalam kondisi asam dengan proses penyimpanan. Penurunan konsentrasi H_2O_2 akibat penurunan hidrolisa lemak, lemak yang terdispersi oleh air dan level protein yang tinggi akan memiliki jumlah permukaan reaktif yang lebih rendah sehingga mengurangi kesempatan terjadinya oksidasi pada lemak tersebut (Varnam dan Sutherland, 1995).

4.2.4 Tekstur

Hasil analisis nilai tekstur bakso ikan tuna mata besar pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Tabel perhitungan analisis keragaman nilai tekstur dapat dilihat pada Lampiran 7. Sedangkan hasil pengujian organoleptik berdasarkan perlakuan 0%, 5% dan 10% dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tekstur Bakso Ikan Tuna Pada Berbagai Konsentrasi Cairan Selada Hari Ke 0 dan Hari Ke 3

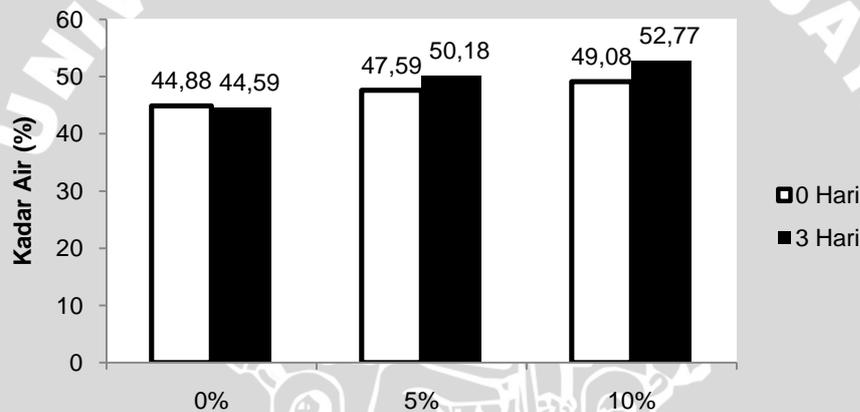
Gambar 10 menunjukkan jika penambahan cairan selada terfermentasi pada tekstur bakso ikan tuna pada tiap perlakuannya. Pada perlakuan 0% tekstur bakso ikan tidak lembek, tidak basah berair masih sama dengan kualitas bakso ikan pada umumnya hal disebabkan karena tidak ada reaksi dari suasana asam yang ditimbulkan. Namun, jika dibandingkan dengan perlakuan 5% dan 10% mengalami penurunan disebabkan karena suasana asam yang ditimbulkan dari asam-asam yang ada didalam cairan selada terfermentasi telah mempengaruhi tekstur sehingga menurunkan nilai yang diberikan panelis. Tekstur dan struktur produk tidak hanya bergantung pada sifat individu protein dan karbohidrat. Tetapi juga sifat alami dan kekuatan interaksi antar komponen protein dan karbohidrat. Sehingga mekanisme interaksi tersebut sangat penting (Dickinson dan Merino, 2002). Ditambahkan oleh Damodaran dan Paraf (1997), pembentukan tekstur yang kompak dikarenakan protein dapat berinteraksi dengan protein lain karena adanya ikatan hidrogen dan perubahan gugus sukfuhidril dan dsulfida. Interaksi molekuler tersebut akan membentuk suatu jaringan tiga dimensi yang dapat mengakibatkan protein menangkap sejumlah air. Pada keadaan asam jika protein dan karbohidrat berinteraksi akan menghasilkan tiga kemungkinan salah satunya *complexing*. *Complexing* adalah jika polimer protein dan polimer karbohidrat saling berikatan sehingga menyebabkan pembentukan fase tunggal berbentuk endapan yang dapat menyebabkan tekstur menjadi kompak (Oakenfull, 1997). Produk dengan penambahan asam dari bahan pangan salah satunya adalah mudah terjadinya sineresis (terpecahnya cairan) dari tekstur gel yang menyebabkan tekstur bahan pangan menjadi lunak (Triyono, 2010).

4.3 Hasil Analisis Proksimat

Hasil penelitian proksimat dari bakso ikan tuna dengan penambahan cairan selada terfermentasi menggunakan bakteri *L. plantarum* yang meliputi analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat

4.3.1 Kadar air

Hasil analisis kadar air bakso ikan tuna mata besar pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari . Tabel perhitungan analisis keragaman kadar air dapat dilihat pada Lampiran 8. Sedangkan hasil pengujian organoleptik berdasarkan perlakuan 0%, 5% dan 10% dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Kadar Air Bakso Ikan Tuna Pada Berbagai Konsentrasi Cairan Selada Hari Ke 0 dan Hari Ke 3

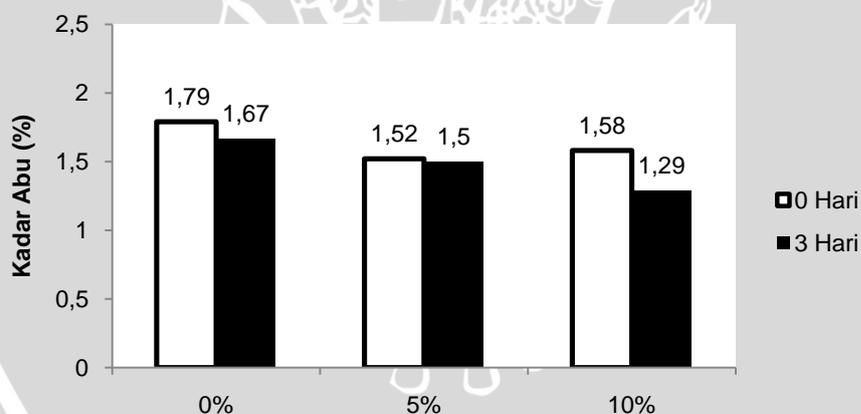
Gambar 11 menunjukkan jika penambahan cairan selada terfermentasi pada kadar air bakso ikan tuna pada tiap perlakuannya. Pada perlakuan 0% kandungan airnya lebih kecil namun mengalami peningkatan terhadap perlakuan 5% dan 10% dimungkinkan perlakuan 5% dan 10% kadar airnya meningkat disebabkan karena penambahan cairan.

Perbedaan kadar air berbeda akibat penambahan selada terfermentasi yang berupa cairan dan banyak faktor juga yang menyebabkan berkurang atau bertambahnya kadar air pada bakso ikan tuna. Semakin banyak air yang memasuki granula pati dengan mudah. Ditambahkan juga oleh Triyono (2010),

molekul air yang telah terikat tersebut dapat berikatan dengan molekul air yang lain, karena memiliki sebuah atom O dengan elektron yang tidak berpasangan. Menurut Kilara (1994), penguraian air oleh protein dalam suasana asam berkaitan dengan adanya gugus-gugus polar seperti karbonil, hidroksil, amino dan suhidril yang dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air. Perbedaan gugus polar tersebut menyebabkan kemampuan protein dalam menyerap air sehingga semakin berkurang. Air dalam bahan pangan menjadi terurai. Protein rendah sehingga tidak bisa menyerap air sehingga air tinggi.

4.3.2 Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu bakso ikan tuna mata besar pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari . Tabel perhitungan analisis keragaman kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 9. Sedangkan hasil pengujian organoleptik berdasarkan perlakuan 0%, 5% dan 10% dapat dilihat pada Gambar 12.



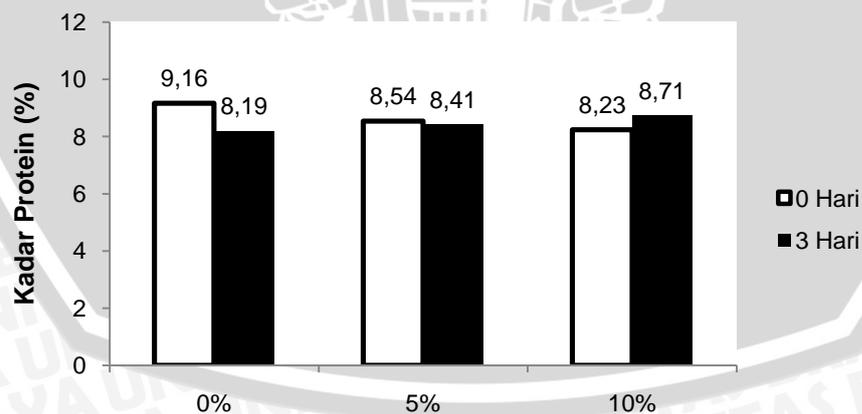
Gambar 12. Kadar Abu Bakso Ikan Tuna Pada Berbagai Konsentrasi Cairan Selama Hari Ke 0 dan Hari Ke 3

Gambar 12 menunjukkan jika penambahan cairan selada terfermentasi pada kadar air bakso ikan tuna pada tiap perlakuannya. Pada perlakuan 0% kandungan abu bakso ikan lebih tinggi ini disebabkan selain tidak adanya senyawa-senyawa yang di pecah karena tidak ada reaksi dari asam yang ditimbulkan. Namun, jika dibandingkan dengan perlakuan 5% dan 10%

mengalami penurunan disebabkan karena reaksi yang di timbulkan oleh asam-asam yang ada didalam cairan selada terfermentasi telah mempengaruhi kandungan abu yang menyebabkan kandungan abunya menurun. Dalam kondisi asam dapat meningkatkan kelarutan mineral serta mengurangi kadar logam karena kemampuannya mengikat ion-ion logam yang terakumulasi dalam daging (Samminah, 2012). Menurut Ismangil dan Hanudin (2005), bahwa kondisi asam mampu mempercepat kelarutan mineral dengan adanya ion H yang berasal dari disosiasi asam, reaksi tersebut adalah asidolisis. Ditambahkan oleh Wardianto *et al.* (2012), pemasakan dengan media asam dan dengan proses perebusan akan menghasilkan tingkat kelarutan mineral tertinggi.

4.3.3 Kadar Protein

Hasil analisis kadar protein bakso ikan tuna mata besar pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari . Tabel perhitungan analisis keragaman kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 10. Sedangkan hasil pengujian organoleptik berdasarkan perlakuan 0%, 5% dan 10% dapat dilihat pada Gambar 20 dan Gambar 13.

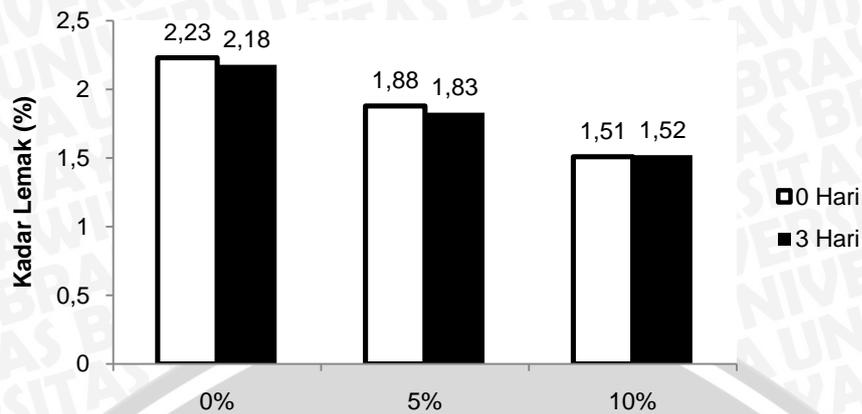


Gambar 13. Kadar Protein Bakso Ikan Tuna Pada Berbagai Konsentrasi Cairan Selada Hari Ke 0 dan Hari Ke 3

Gambar 13 menunjukkan jika penambahan cairan selada terfermentasi pada kadar protein bakso ikan tuna pada tiap perlakuannya. Pada perlakuan 0% protein bakso ikan lebih tinggi dibandingkan 5% dan 10% hal disebabkan karena tidak ada reaksi dari asam yang ditimbulkan. Namun, jika dibandingkan dengan perlakuan 5% dan 10% mengalami penurunan disebabkan karena reaksi yang ditimbulkan oleh asam yang ada didalam cairan selada terfermentasi telah mempengaruhi protein yang diperkirakan rusak akibat asam dan menyebabkan proteinnya turun. Menurut Wicaksono (2007), protein dalam kondisi asam akan mengalami proses denaturasi. Pada pH asam yaitu berkisar 4 sampai 4,5 protein mempunyai muatan positif dan negatif sehingga akan saling menetralkan yang nantinya menyebabkan protein menurun atau terdenaturasi. Ditambahkan oleh Triyono (2010), proses denaturasi protein dalam keadaan asam terjadi cukup cepat sehingga menyebabkan kelarutan protein. Kelarutan protein dengan perlakuan asam menyebabkan ion positif pada asam menjadi netral sehingga kelarutannya bertambah dan protein menurun. Pengendapan protein pada kondisi asam terjadi cukup cepat.

4.3.4 Kadar Lemak

Hasil analisis kadar lemak bakso ikan tuna mata besar pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Tabel perhitungan analisis keragaman kadar lemak dapat dilihat pada Lampiran 11. Sedangkan hasil pengujian organoleptik berdasarkan perlakuan 0%, 5% dan 10% dapat dilihat pada Gambar 14.



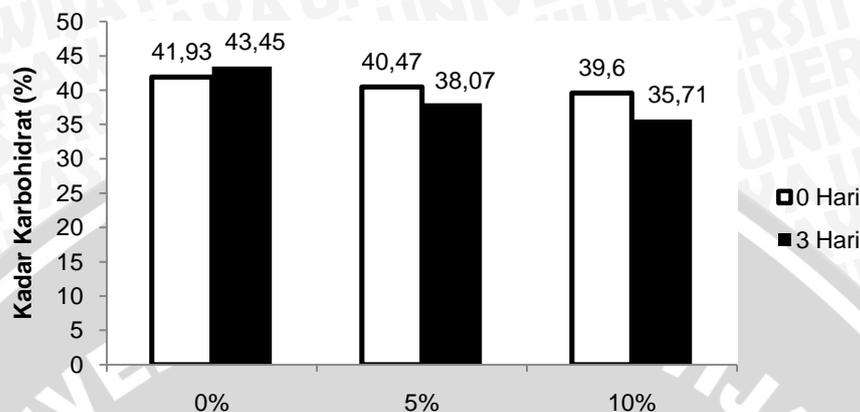
Gambar 14. Kadar Lemak Bakso Ikan Tuna Pada Berbagai Konsentrasi Cairan Selada Hari Ke 0 dan Hari Ke 3

Gambar 14 menunjukkan jika penambahan cairan selada terfermentasi pada kadar lemak bakso ikan tuna pada tiap perlakuannya. Pada perlakuan 0% lemak lebih tinggi disebabkan karena tidak ada reaksi dari asam yang ditimbulkan. Namun, jika dibandingkan dengan perlakuan 5% dan 10% mengalami penurunan disebabkan karena reaksi yang di timbulkan oleh asam yang ada didalam cairan selada terfermentasi telah mempengaruhi lemak bakso ikan akibat proses hidrolisis. Semakin tinggi konsentrasi asam yang ditambahkan maka kadar lemak akan semakin rendah. Penurunan kadar lemak ini disebabkan karena asam organik dapat menurunkan pH bakso sehingga suasana asam yang terbentuk menyebabkan proses hidrolisa dan oksidasi lemak akan semakin cepat (Maharaja, 2008). Ditambahkan oleh Abun (2006), bahwa kondisi asam yang terbentuk akan memecah molekul lemak yang kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana dimana secara proposional dapat menurunkan kadar lemak pada bahan.

4.3.5 Kadar Karbohidrat

Hasil analisis kadar karbohidrat bakso ikan tuna mata besar pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari . Tabel perhitungan analisis keragaman kadar

karbohidrat dapat dilihat pada Lampiran 12. Sedangkan hasil pengujian organoleptik berdasarkan perlakuan 0%, 5% dan 10% dapat dilihat pada Gambar 15.



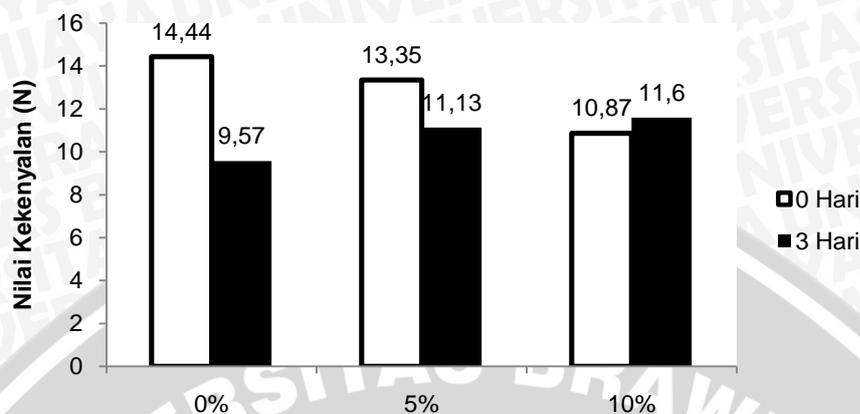
Gambar 15. Kadar Karbohidrat Bakso Ikan Tuna Pada Berbagai Konsentrasi Cairan Selada Hari Ke 0 dan Hari Ke 3

Gambar 15 menunjukkan jika penambahan cairan selada terfermentasi pada kadar karbohidrat bakso ikan tuna pada tiap perlakuannya. Pada perlakuan 0% karbohidrat bakso ikan tinggi hal menunjukkan bahwa karena tidak ada reaksi dari kondisi asam yang ditimbulkan. Namun, jika dibandingkan dengan perlakuan 5% dan 10% mengalami penurunan disebabkan karena reaksi dari suasana asam yang ada didalam cairan selada terfermentasi telah mempengaruhi karbohidrat sehingga menurunkan nilai karbohidrat. Menurut Riwan (2008), karbohidrat cenderung tidak stabil pada suasana asam. Hal ini disebabkan perbedaan struktural dan perbedaan derajat gabungan antara oligo dan polisakarida.

4.4 Hasil Analisis Kekenyalan (N)

Hasil analisis kekenyalan bakso ikan tuna mata besar pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari . Tabel perhitungan analisis keragaman kekenyalan dapat dilihat

pada Lampiran 13. Sedangkan hasil pengujian organoleptik berdasarkan perlakuan 0%, 5% dan 10% dapat dilihat pada Gambar 16.



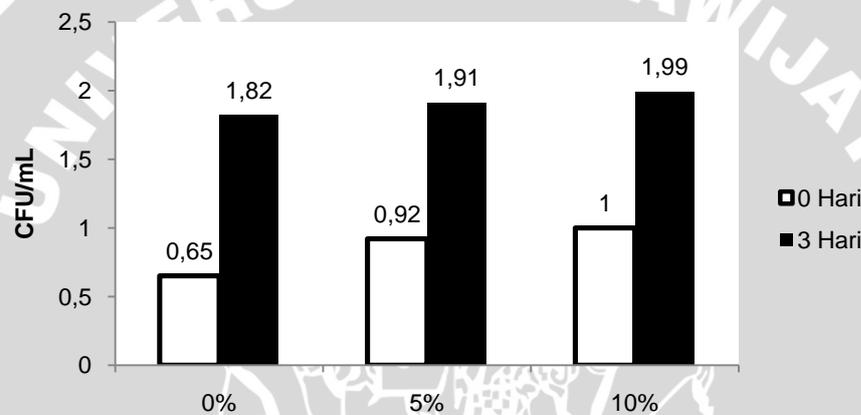
Gambar 16. Kekenyalan Bakso Ikan Tuna Pada Berbagai Konsentrasi Cairan Selada Hari Ke 0 dan Hari Ke 3

Gambar 16 menunjukkan jika penambahan cairan selada terfermentasi pada kekenyalan bakso ikan tuna pada tiap perlakuannya. Pada perlakuan 0% kekenyalan bakso ikan hampir sama dengan perlakuan 5%. Namun, jika dibandingkan dengan perlakuan 5% dan 10% mengalami penurunan disebabkan karena kondisi asam yang di timbulkan oleh asam yang ada didalam cairan selada terfermentasi telah mempengaruhi kekenyalan. Interaksi komponen antara protein dengan karbohidrat digunakan secara luas dalam industri makanan karena berperan penting dalam struktur dan tekstur bahan makanan. Tekstur dan struktur produk tidak hanya bergantung pada sifat individu protein dan karbohidrat tersebut. Tetapi juga sifat alami dan kekuatan interaksi antar komponen protein dan karbohidrat (Dickinson dan Merino, 2002). Produk dengan penambahan asam dari bahan pangan salah satunya adalah mudah terjadinya sineresis (terpecahnya cairan) dari tekstur gel yang menyebabkan tekstur bahan pangan menjadi lunak (Triyono, 2010). Pada keadaan asam jika protein dan karbohidrat berinteraksi akan menghasilkan tiga kemungkinan salah satunya *complexing*. *Complexing* adalah jika polimer protein dan polimer karbohidrat

saling berikatan sehingga menyebabkan pembentukkan fase tunggal berbentuk endapan yang dapat menyebabkan tekstur menjadi kompak (Oakenfull, 1997).

4.5 Hasil Analisis TPC

Hasil analisis TPC bakso ikan tuna mata besar pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari . Tabel perhitungan analisis keragaman TPC dapat dilihat pada Lampiran 14. Sedangkan hasil pengujian organoleptik berdasarkan perlakuan 0%, 5% dan 10% dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. TPC Bakso Ikan Tuna Pada Berbagai Konsentrasi Cairan Selama Hari Ke 0 dan Hari Ke 3

Gambar 17 menunjukkan jika penambahan cairan selada terfermentasi pada TPC bakso ikan tuna pada tiap perlakuannya. Pada perlakuan 0% TPC bakso ikan lebih rendah namun bisa dimungkinkan mengandung beberapa bakteri yang merugikan disebabkan karena tidak ada reaksi dari asam organik yang ditimbulkan. Namun, jika dibandingkan dengan perlakuan 5% dan 10% mengalami peningkatan karena penambahan cairan selada disebabkan karena reaksi yang di timbulkan oleh kondisi asam yang ada didalam cairan selada terfermentasi. Mekanisme penghambatan bakteri oleh kondisi asam berhubungan dengan keseimbangan asam-basa, penambahan proton dan produksi oleh energi sel. Interaksi dengan senyawa kimia akan mengganggu

keseimbangan asam-basa dan mengakibatkan kerusakan sel (Nur, 2011). Bakteri asam laktat yang sanggup hidup pada pH rendah atau disebut juga dengan bakteri asidofilik. Bakteri asidofilik merupakan mikroorganisme yang dapat tumbuh pada pH rendah (Lee dan Kim, 1996). Ditambahkan oleh Bottazi (1983), bahwa bakteri asidofilik mampu tumbuh dan bertahan pada pH sekitar 4,4.

4.6 Analisis De Garmo

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan metode De Garmo. Pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui perlakuan terbaik penambahan selada terfermentasi dengan bakteri *L. plantarum* terhadap bakso ikan tuna dipilih dengan membandingkan nilai produk dari setiap perlakuan. Perlakuan dengan nilai produk yang paling tinggi merupakan perlakuan terbaik. Pembobotan didasarkan pada penilaian yang diberikan panelis.

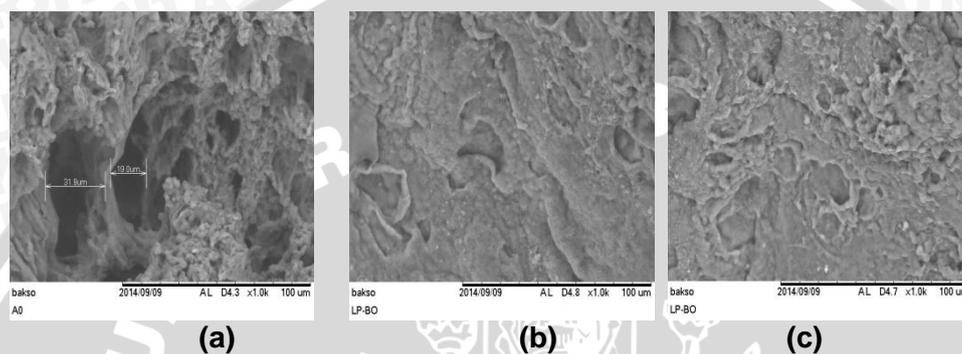
Hasil perhitungan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B yaitu penambahan selada terfermentasi 5% (25 ml) dengan nilai pada hari ke 0 dan hari ke 3. Penentuan perlakuan terbaik dengan metode De Garmo juga dapat dilihat pada Lampiran 15. Parameter yang digunakan antaralain organoleptik (rasa, aroma, wana, tekstur), proksimat (air, abu, protein, lemak, karbohidrat), kekenyalan dan TPC. Hasil analisis kandungan gizi bakso terbaik pada masa simpan 0 hari dan 3 hari dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Kandungan Gizi Bakso Ikan Terbaik

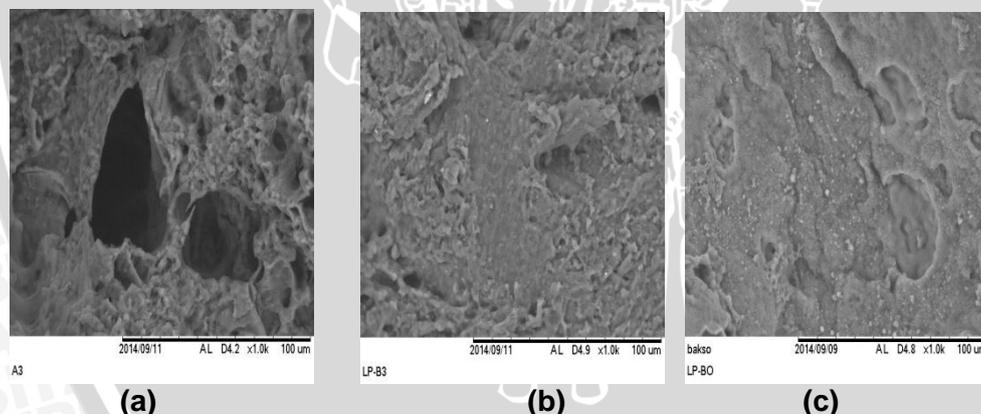
Komponen	Bakso Terbaik (5%) Hari ke 0	Bakso Terbaik (5%) Hari ke 3	SNI 01-3819- 1995
Kadar Air (%)	44,88	44,59	Maks 80
Kadar Protein (%)	9,16	8,71	Min 9
Kadar Lemak (%)	1,51	1,56	Maks 1
Kadar Abu (%)	1,52	1,29	Maks 3
Kadar Karbo (%)	39,60	35,71	-
TPC (CFU/mL)	$0,65 \times 10^5$	$1,82 \times 10^5$	5×10^8

4.7 Hasil Analisis SEM (*Scanning Electron Microscope*)

Analisis SEM (*Scanning Electron Microscope*) adalah untuk mengetahui struktur fisik yang bertujuan untuk mengetahui mikrostruktur bakso ikan tuna. Analisis ini dilakukan setelah kita menentukan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode de Garmo. Hasil uji SEM dapat dilihat pada Gambar 18 untuk hari ke 0 dan Gambar 19 untuk hari ke 3.



Gambar 18. Mikrostruktur Bakso Hari Ke 0, (a) Bakso Ikan Tuna Tanpa Cairan Selada., (b) Bakso Ikan Tuna Dengan Cairan Selada Terfermentasi 5%., (c) Bakso Ikan Tuna Dengan Cairan Selada Terfermentasi 10%



Gambar 19. Mikrostruktur Bakso Hari Ke 3, (a) Bakso Ikan Tuna Tanpa Cairan Selada., (b) Bakso Ikan Tuna Dengan Cairan Selada Terfermentasi 5%., (c) Bakso Ikan Tuna Dengan Cairan Selada Terfermentasi 10%

Pada Gambar 18 dan Gambar 19 dapat dilihat bahwa mikrostruktur pada bakso A dan B terjadi perubahan. Pada bakso A terdapat banyak rongga-rongga sehingga kurang kompak tiap interaksi masing-masing komponennya. Berbeda dengan bakso B dimana dapat dilihat bahwa penambahan asam dapat membentuk tekstur sehingga lebih kompak. Pada keadaan asam jika protein dan

karbohidrat berinteraksi akan menghasilkan tiga kemungkinan salah satunya *complexing*. *Complexing* adalah jika polimer protein dan polimer karbohidrat saling berikatan sehingga menyebabkan pembentukan fase tunggal berbentuk endapan yang dapat menyebabkan tekstur menjadi keras (Oakenfull, 1997). Menurut Triyono (2010), proses denaturasi protein dalam keadaan asam terjadi cukup cepat sehingga menyebabkan kelarutan protein. Kelarutan protein dengan perlakuan asam menyebabkan ion positif pada asam menjadi netral sehingga kelarutannya bertambah dan protein menurun. Pengendapan protein pada kondisi asam terjadi cukup cepat. Pertama-tama akan terjadi presipitasi yaitu pembentukan presipitat atau partikel kecil yang melayang-layang dalam larutan dan dapat mengendap dalam waktu singkat. Presipitat tersebut akan saling bergabung membentuk agregat (partikel yang lebih besar) dari presipitat tapi belum mengendap. Bahwa jumlah agregat terus bertambah maka akan saling membentuk endapan.

