

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisa Proksimat Tepung Kubis Ungu

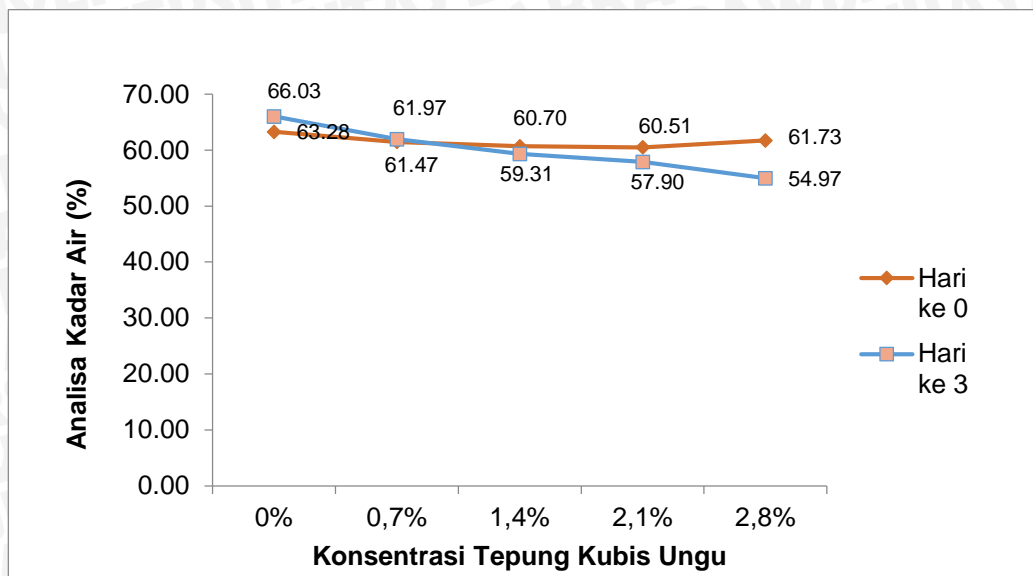
Hasil analisis proksimat tepung kubis ungu dengan menggunakan metode pengeringan Oven yaitu kadar air 14,39%, kadar abu 11,09%, kadar protein 3,83% dan kadar lemak 1,01% (Laboratorium Kimia FMIPA UB, 2015).

4.2 Hasil Analisa Proksimat Nugget Ikan Tuna

Hasil Analisis proksimat pada nugget ikan tuna yang ditambahkan dengan tepung kubis ungu dengan konsentrasi 0%, 0,7%, 1,4%, 2,1% dan 2,8% dilakukan untuk mengetahui kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidratnya.

4.2.1 Kadar Air

Penentuan kadar air nugget ikan tuna dilakukan pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Hasil pengujian kadar air di dasarkan beberapa perlakuan yaitu ditamhkannya konsentrasi tepung kubis ungu sebesar 0%(b/b), 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) pada nugget ikan tuna. Hasil analisa kadar air dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Kadar Air Nugget Ikan Tuna

Berdasarkan Gambar 9 menunjukkan hasil bahwa semakin banyak konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan pada nugget ikan tuna maka kadar air nugget ikan tuna relatif menurun. Penurunan kadar air ini bisa dilihat pada konsentrasi 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b). Hal ini dikarenakan tepung kubis ungu memiliki kadar air yang rendah yaitu sebesar 14,39% sehingga penambahan tepung kubis ungu membuat kadar air pada nugget ikan tuna menurun. Pada pembuatannya terdapat proses pengukusan yang juga dapat menyebabkan menurunnya kadar air pada nugget. Menurut Kharisma (2010), tepung terigu dan tepung tapioka memiliki kandungan amilosa dan amilopektin yang berbeda-beda. Kandungan amilosa pati terigu berkisar antara 19-26%. Tepung tapioka mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83%. Amilosa dan amilopektin yang cukup tinggi mengakibatkan proses penyerapan air selama pemasakan juga semakin tinggi.

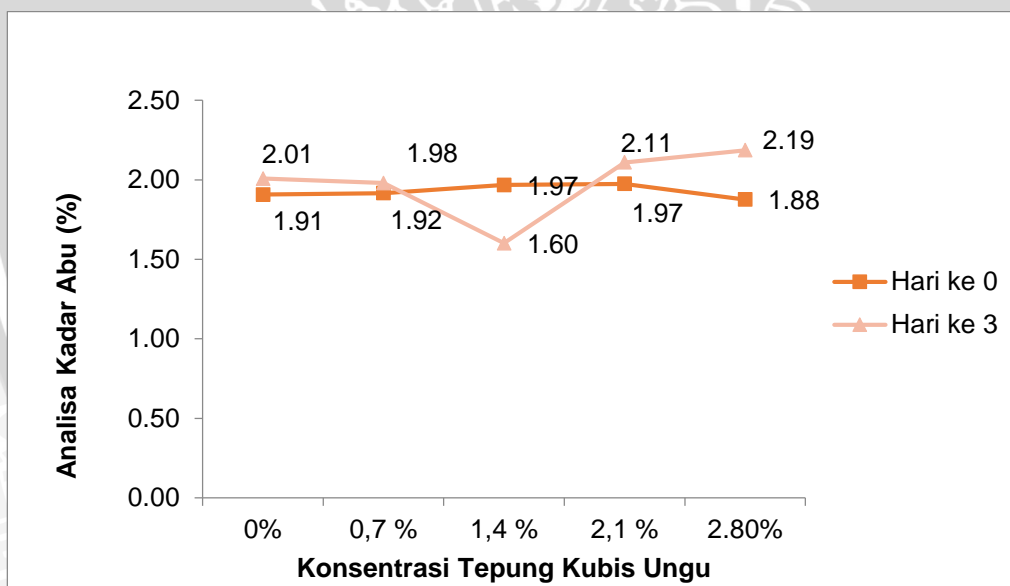
Kadar air dalam bahan pangan dapat mempengaruhi mutu dan daya tahan produk tersebut. Semakin rendah kadar air suatu produk, maka semakin tinggi mutu begitu juga sebaliknya. Menurut Winarno (2004), kandungan air dalam bahan

makanan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan suatu bahan makanan.

Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,05}$ yang artinya tidak berbeda nyata, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut. Tabel perhitungan analisis kadar air dapat dilihat pada lampiran 6.

4.2.2 Kadar Abu

Penentuan kadar abu nugget ikan tuna dilakukan pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Hasil pengujian kadar abu di dasarkan beberapa perlakuan yaitu ditamhkannya konsentrasi tepung kubis ungu sebesar 0%(b/b), 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) pada nugget ikan tuna. Hasil analisa kadar abu dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Kadar Abu Nugget Ikan Tuna

Berdasarkan Gambar 10 menunjukkan hasil bahwa konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan pada nugget ikan tuna maka kadar abu nugget ikan tuna relatif naik, Hal ini dikarenakan tepung kubis ungu yang ditambahkan pada nugget ikan tuna memiliki kadar abu yang cukup tinggi yakni 11,09%. Namun pada

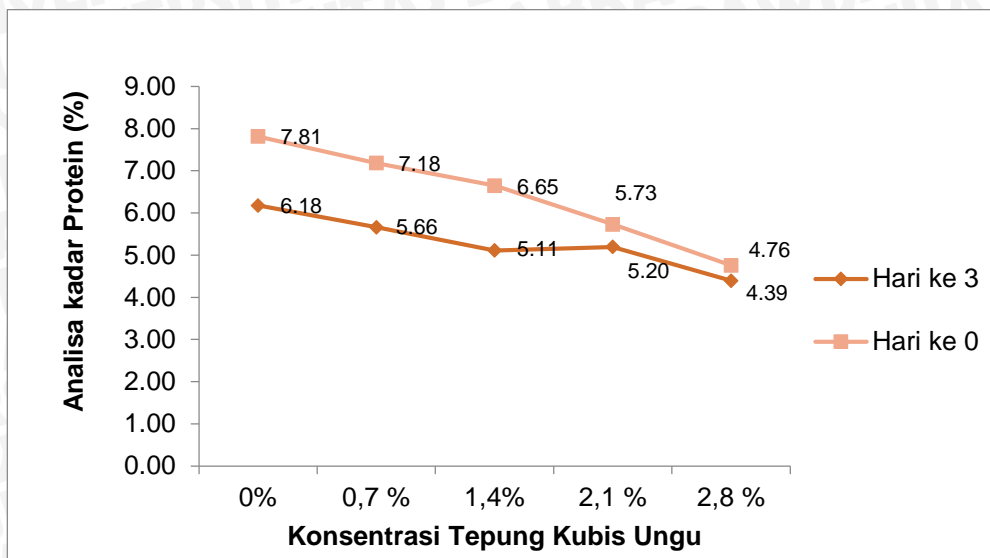
konsentrasi 2,8%(b/b) kadar abu mengalami penurunan pada hari ke 0. Hal ini diduga disebabkan oleh cara pengolahan, dimana ada penambahan air sebagai bahan pembuatan nugget, sehingga mineral yang terkandung dalam tepung kubis ungu akan terserap dalam air.

Sedangkan pada hari ke 3 kadar abu mengalami penurunan pada konsentrasi 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) kadar abu mengalami kenaikan karena kadar abu yang dimiliki tepung kubis ungu cukup tinggi yaitu sebesar 11,09%. Menurut Lin *et al.* (2008), bahwa kubis ungu mempunyai banyak kandungan yakni vitamin A, B, C dan E, serta mengandung mineral kalium, kalsium, fosfor, natrium dan besi.

Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,05}$ yang artinya tidak berbeda nyata, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut. Tabel perhitungan analisis kadar abu dapat dilihat pada lampiran 7.

4.2.3 Kadar Protein

Penentuan kadar protein nugget ikan tuna dilakukan pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Hasil pengujian kadar protein di dasarkan beberapa perlakuan yaitu ditamhkannya konsentrasi tepung kubis ungu sebesar 0%(b/b), 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) pada nugget ikan tuna. Hasil analisa kadar protein dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Kadar Protein Nugget Ikan Tuna

Berdasarkan Gambar 11 menunjukkan bahwa kadar protein pada konsentrasi 0% dengan lama penyimpanan 0 dan 3 hari lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi 0,7%, 1,4%, 2,1% dan 2,8%. Sehingga, semakin bertambahnya konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan maka kadar protein semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh kubis ungu yang memiliki pH asam. Selain itu menurunnya kadar protein ini juga disebabkan oleh adanya proses pengukusan dalam pembuatan nugget ikan tuna yang menggunakan suhu tinggi. Sehingga proteinnya menurun akibat terdenaturasi oleh panas.

Pemanasan menyebabkan protein terdenaturasi. Pada saat pemanasan, panas akan menembus daging dan menurunkan sifat fungsional protein. Pemanasan dapat merusak asam amino dimana ketahanan protein oleh panas sangat terkait dengan asam amino penyusun protein tersebut sehingga hal ini yang menyebabkan kadar protein menurun dengan semakin meningkatnya suhu pemanasan (Yuniarti *et al.*, 2013).

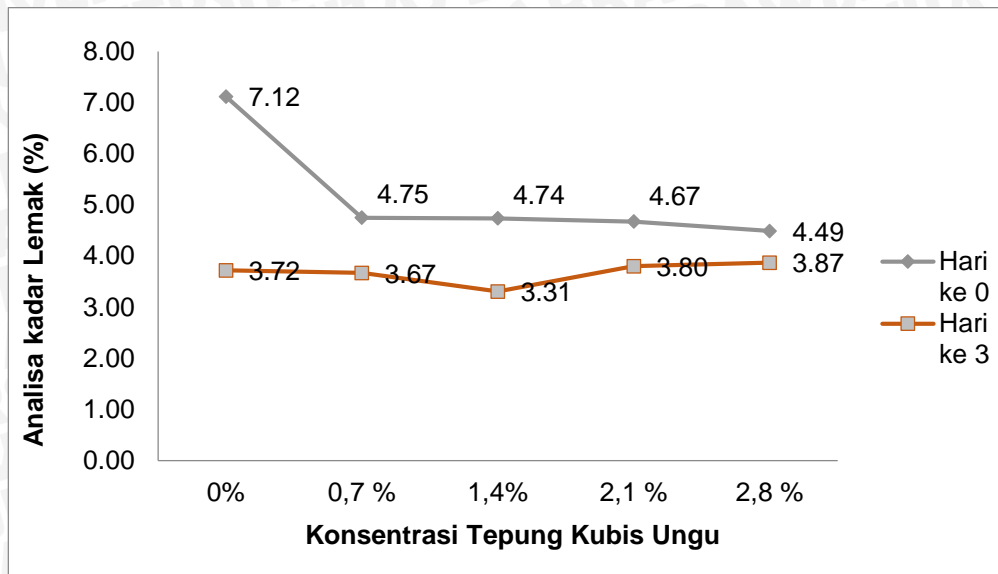
Berdasarkan lama penyimpanan 0 dan 3 hari tampak adanya perbedaan bahwa lama penyimpanan 0 hari kadar proteinnya lebih tinggi jika dibandingkan dengan penyimpanan 3 hari. Hal ini disebabkan karena nugget ikan tuna yang

telah ditambahkan dengan kubis ungu menyebabkan suasana menjadi asam sehingga dapat merusak protein didalamnya dan juga disebabkan oleh proses pengukusan dalam pembuatan nugget ikan tuna yang menggunakan suhu tinggi sehingga protein terdenaturasi. 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. Menurut Winarno (2004), bahwa protein dikatakan terdenaturasi bila susunan ruang atau rantai polipeptida suatu molekul protein berubah. Sebagian besar protein globuler mudah mengalami denaturasi.

Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Tabel perhitungan analisis kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 8.

4.2.4 Kadar Lemak

Penentuan kadar lemak nugget ikan tuna dilakukan pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Hasil pengujian kadar lemak di dasarkan beberapa perlakuan yaitu ditamharkannya konsentrasi tepung kubis ungu sebesar 0%(b/b), 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) pada nugget ikan tuna. Hasil analisa kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Kadar Lemak Nugget Ikan Tuna

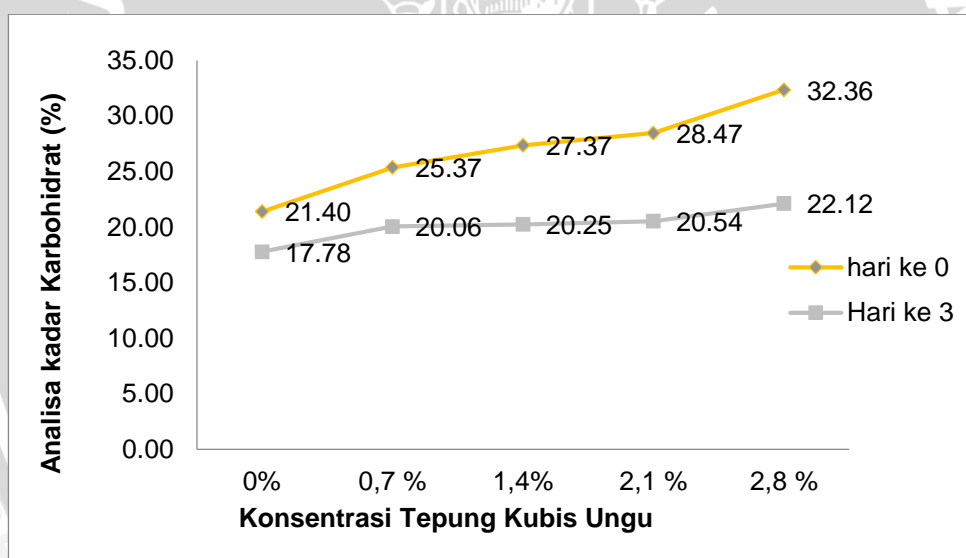
Berdasarkan Gambar 12 menunjukkan bahwa kadar lemak pada konsentrasi 0% dengan lama penyimpanan 0 dan 3 hari lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 0,7%, 1,4%, 2,1% dan 2,8%. Sehingga, semakin bertambah konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan maka kadar lemak juga semakin menurun. Hal ini dikarenakan suasana asam dari penambahan tepung kubis ungu yang telah mempengaruhi lemak pada produk akibat proses hidrolisis. Berdasarkan lama penyimpanan 0 dan 3 hari tampak adanya perbedaan bahwa lama penyimpanan 0 hari kadar lemaknya lebih tinggi dibandingkan dengan penyimpanan 3 hari. Hal ini disebabkan karena kondisi asam yang ditimbulkan oleh tepung kubis ungu dapat mempengaruhi lemak sehingga kadar lemak semakin menurun. Menurut Winarno (2004), bahwa dengan adanya asam, basa, air dan enzim-enzim yang lain dalam bahan pangan dapat menghidrolisis lemak menjadi gliserol dan asam lemak.

Penurunan kadar lemak menurut Rochima (2005), karena kadar air yang semakin menurun sehingga menyebabkan proses penguraian lemak menjadi asam lemak dan gliserol tidak dapat berjalan dengan baik. Proses penguraian ini dapat distimulir dengan adanya garam, asam, basa dan enzim-enzim

Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Tabel perhitungan analisis kadar lemak dapat dilihat pada Lampiran 9.

4.2.5 Kadar Karbohidrat

Penentuan kadar karbohidrat nugget ikan tuna dilakukan pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Hasil pengujian kadar karbohidrat di dasarkan beberapa perlakuan yaitu ditamhkannya konsentrasi tepung kubis ungu sebesar 0%(b/b), 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) pada nugget ikan tuna. Hasil analisa kadar karbohidrat dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Kadar Karbohidrat Nugget Ikan Tuna

Berdasarkan Gambar 13 diatas menunjukkan bahwa kadar karbohidrat pada konsentrasi 0% dengan lama penyimpanan 0 dan 3 hari lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi 0,7%, 1,4%, 2,1% dan 2,8%. Sehingga, semakin bertambahnya konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan maka kadar karbohidrat juga semakin meningkat. Hal ini dikarenakan kandungan karbohidrat pada tepung kubis ungu sangat tinggi yakni 69,68%. Sehingga kadar

karbohidrat pada nugget ikan tuna semakin bertambah seiring dengan penambahan tepung kubis ungu.

Selain itu, adanya bahan tambahan pada nugget berupa tepung tapioka dan tepung terigu yang dapat menyebabkan karbohidrat meningkat. Menurut Kharisma (2010), tepung terigu dan tepung tapioka memiliki kandungan amilosa dan amilopektin yang berbeda-beda. Kandungan amilosa pati terigu berkisar antara 19-26%. Tepung tapioka mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83%.

Berdasarkan lama penyimpanan 0 dan 3 hari tampak adanya sedikit perbedaan bahwa lama penyimpanan 0 hari kadar karbohidratnya cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan penyimpanan 3 hari.

Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Tabel perhitungan analisis kadar karbohidrat dapat dilihat pada Lampiran 10.

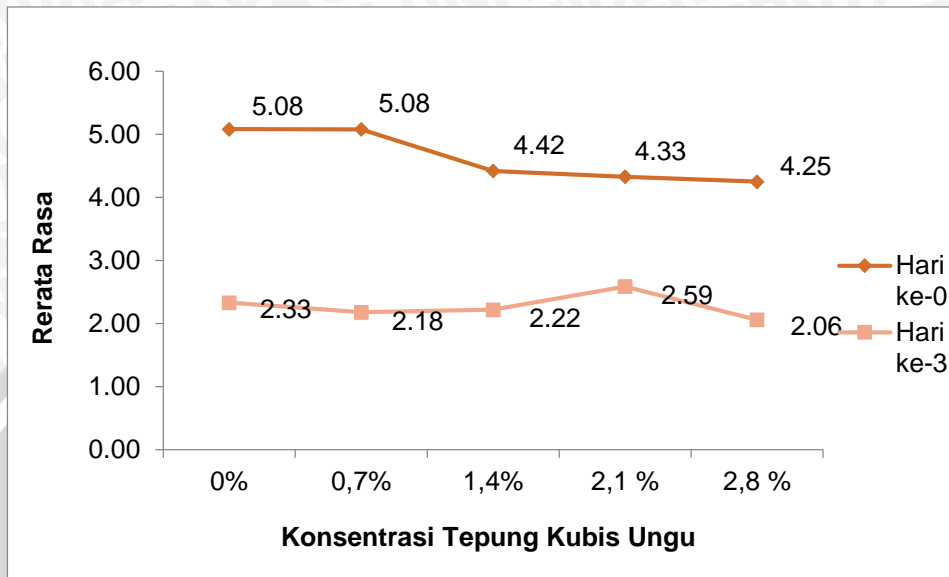
4.3 Hasil Analisa Organoleptik

Penentuan analisa organoleptik bertujuan untuk mengetahui seberapa besar penerimaan konsumen terhadap nugget ikan tuna dengan penambahan tepung kubis ungu. Pengujian organoleptik menggunakan uji hedonik yang meliputi uji rasa, aroma, warna, dan tekstur. Dalam uji hedonik ini panelis diminta untuk mengemukakan tingkat kesukaannya berdasarkan skala hedonik yang telah ditetapkan yaitu 1-7, dimana (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak tidak suka, (4) agak suka, (5) suka, (6) sangat suka, (7) amat sangat suka.

4.3.1 Rasa

Penentuan nilai rasa nugget ikan tuna dilakukan pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Hasil pengujian nilai rasa di dasarkan beberapa perlakuan yaitu

ditambahkannya konsentrasi tepung kubis ungu sebesar 0%(b/b), 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) pada nugget ikan tuna. Hasil analisa nilai rasa dapat dilihat pada Gambar 14.



Gamabr 14. Rerata Rasa Nugget Ikan Tuna

Berdasarkan Gambar 14 menunjukkan bahwa pada konsentrasi 0% rasa dari nugget ikan tuna masih sama seperti nugget ikan pada umumnya. Namun, pada konsentrasi 0,7%, 1,4%, 2,1% dan 2,8% relative mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena rasa asam yang timbul pada produk. Semakin banyak konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan menimbulkan rasa nugget ikan tuna menjadi asam. Parameter rasa pada penyimpanan 0 dan 3 hari menunjukkan perbedaan yang signifikan sebab nilai rasa pada penyimpanan hari ke 0 lebih tinggi dibandingkan dengan penyimpanan hari ke 3. Hal ini dikarenakan produk sudah mengalami kemunduran mutu.

Rasa merupakan respon dari lidah terhadap rangsangan yang diberikan suatu benda atau makanan yang dimasukkan ke dalam mulut dan dirasakan terutama oleh indera pembau dan rasa, reseptor umum nyeri dan suhu dalam mulut. Kemudian dikenai oleh tubuh berdasarkan tanggapan, cicipan, bau dan

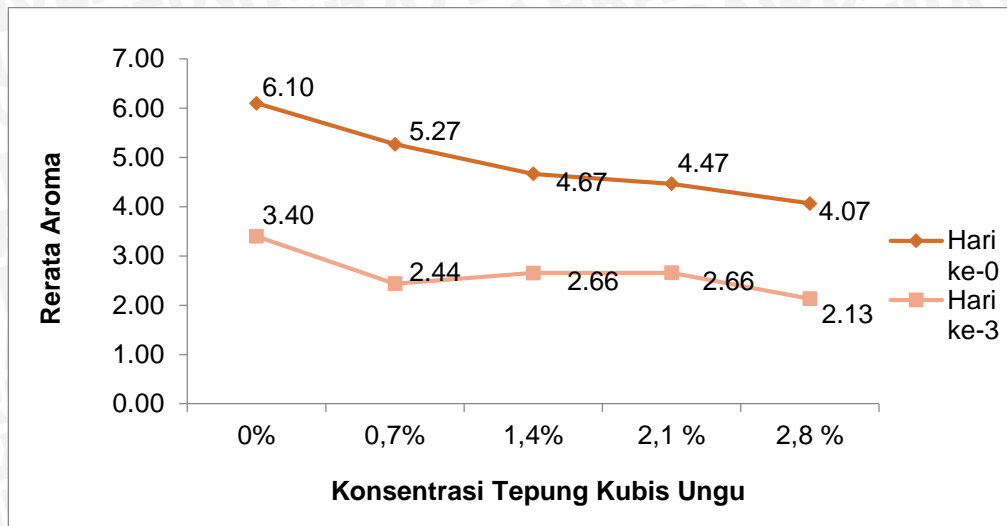
kesan lain seperti penglihatan, sentuhan dan pendengaran (Aryani dan Rario, 2006).

Rasa merupakan parameter penilaian organoleptik yang sangat menentukan penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Rasa merupakan sensasi yang terbentuk dari hasil perpaduan bahan pembentuk dan komposisinya pada suatu produk makanan yang ditangkap oleh indra pengecap. Oleh sebab itu, rasa suatu produk makanan sangat dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun formula dalam makanan (Puspitasari, 2008).

Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Tabel perhitungan analisis nilai rasa dapat dilihat pada Lampiran 11.

4.3.2 Aroma

Penentuan nilai aroma nugget ikan tuna dilakukan pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Hasil pengujian nilai aroma di dasarkan beberapa perlakuan yaitu ditamhkannya konsentrasi tepung kubis ungu sebesar 0%(b/b), 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) pada nugget ikan tuna. Hasil analisa nilai aroma dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Rerata Aroma Nugget Ikan Tuna

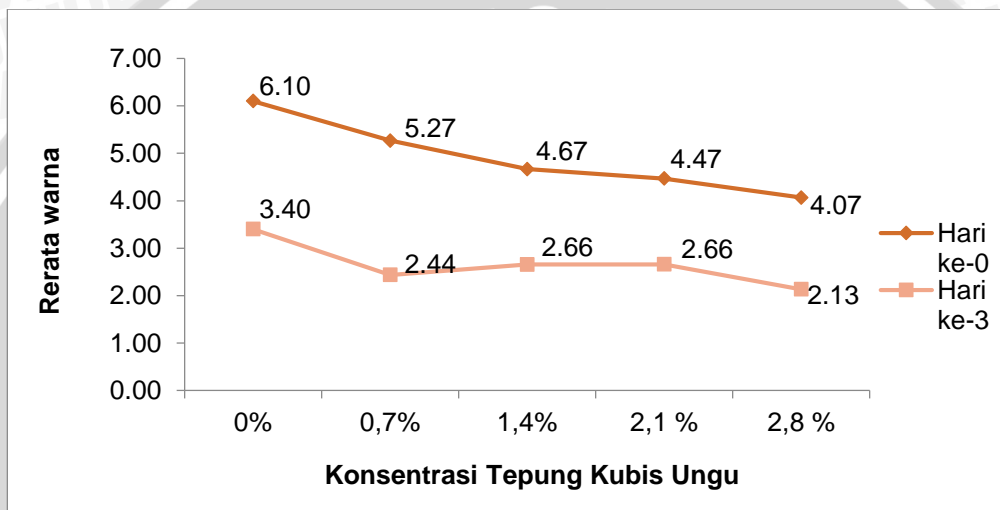
Berdasarkan Gambar 15 menunjukkan hasil bahwa semakin banyak konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan pada nugget ikan tuna maka aroma nugget ikan tuna relatif mengalami penurunan mulai dari konsentrasi 0,7%(b/b) sampai 2,8%(b/b). Ini bisa terjadi dikarenakan timbulnya aroma asam pada nugget ikan tuna yang berasal dari penambahan tepung kubis ungu sehingga nugget mengalami penurunan nilai yang diberikan panelis.

Aroma merupakan sensasi sensoris yang dialami oleh indra pembau yang dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap suatu produk makanan. Aroma atau bau dapat dijadikan sebagai indikator terjadinya kerusakan produk. Misalnya sebagai akibat dari pemanasan atau cara penyimpanan yang kurang baik, ataupun karena adanya cacat (*off flavor*) pada suatu produk (Puspitasari, 2008).

Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Tabel perhitungan analisis nilai aroma dapat dilihat pada Lampiran 12.

4.3.3 Warna

Penentuan nilai warna nugget ikan tuna dilakukan pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Hasil pengujian nilai warna didasarkan beberapa perlakuan yaitu ditamhkannya konsentrasi tepung kubis ungu sebesar 0%(b/b), 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) pada nugget ikan tuna. Hasil analisa nilai warna dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Rerata Warna Nugget Ikan Tuna

Berdasarkan Gambar 16 menunjukkan hasil bahwa semakin banyak konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan pada nugget ikan tuna maka warna nugget ikan tuna relative mengalami penurunan mulai dari konsentrasi 0,7% (b/b) sampai 2,8%(b/b). Ini bisa terjadi dikarenakan timbulnya nilai warna ungu pada nugget ikan tuna yang berasal dari penambahan tepung kubis ungu sehingga nugget mengalami penurunan nilai yang diberikan panelis.

Tepung kubis ungu memiliki warna yang khas yakni ungu yang dihasilkan oleh antosianin dalam tepung kubis ungu tersebut. Sehingga dapat menyebabkan warna nugget ikan tuna menjadi keungu-unguan setelah ditambahkan tepung kubis ungu dengan konsentrasi yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Cavalcanti *et al.* (2011) bahwa bertambahnya konsentrasi antosianin

menyebabkan stabilitas antosianin bertambah sehingga menghasilkan warna yang lebih pekat dan gelap.

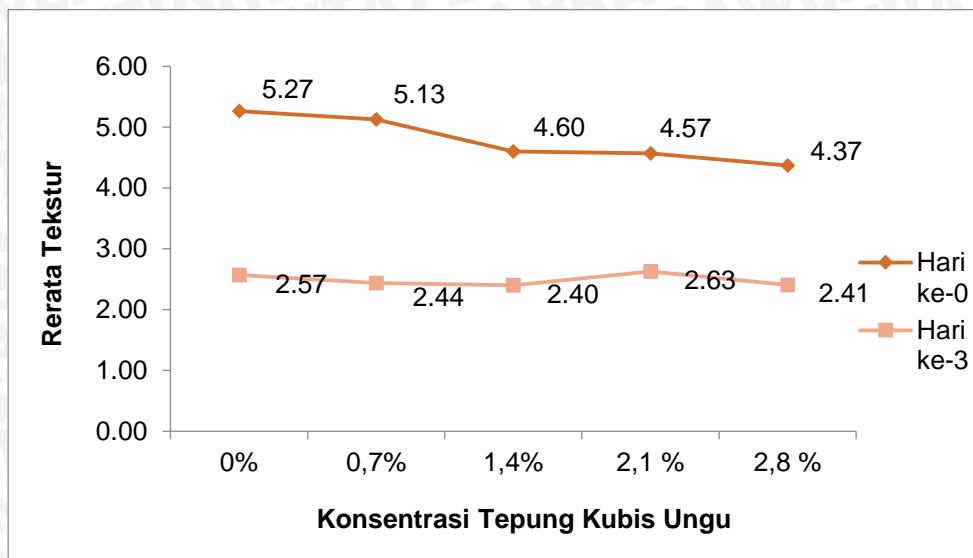
Parameter warna pada penyimpanan 0 dan 3 hari menunjukkan perbedaan yang signifikan sebab nilai warna pada penyimpanan hari ke 0 lebih tinggi dibandingkan dengan penyimpanan hari ke 3. Hal ini dikarenakan produk telah mengalami perubahan warna.

Warna berperan sangat penting dalam komoditas pangan, karena dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap komoditas tersebut. Walaupun suatu produk bernilai gizi tinggi, rasa enak, dan tekstur baik, namun jika warna kurang menarik maka produk tersebut kurang diminati oleh konsumen (Puspitasari, 2008).

Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Tabel perhitungan analisis nilai warna dapat dilihat pada Lampiran 13.

4.3.4 Tekstur

Penentuan nilai tekstur nugget ikan tuna dilakukan pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Hasil pengujian nilai tekstur didasarkan beberapa perlakuan yaitu ditambahkannya konsentrasi tepung kubis ungu sebesar 0%(b/b), 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) pada nugget ikan tuna. Hasil analisa nilai tekstur dapat dilihat pada Gambar 17.



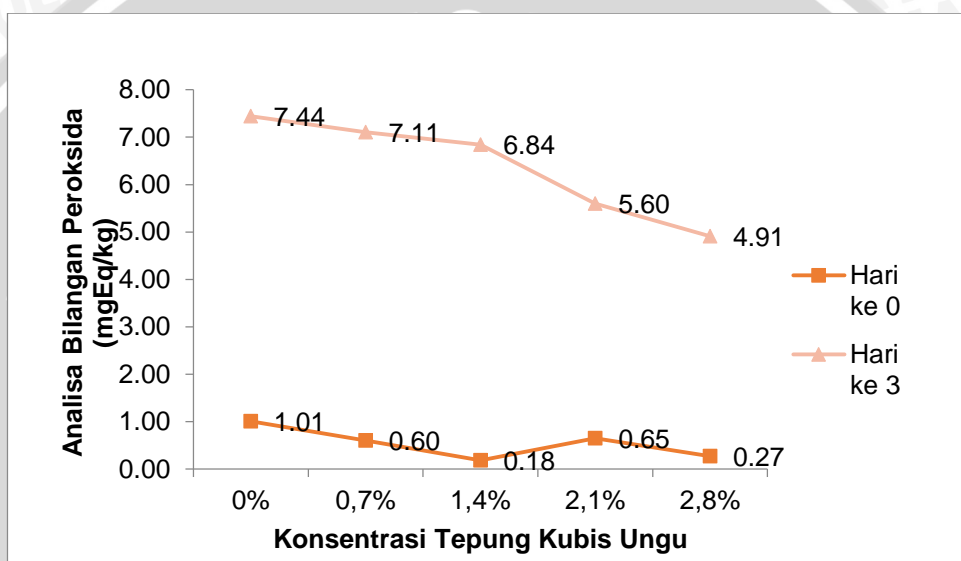
Gambar 17. Rerata Tekstur Nugget Ikan Tuna

Berdasarkan Gambar 17 menunjukkan hasil bahwa semakin banyak konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan pada nugget ikan tuna maka tekstur nugget ikan tuna relatif mengalami penurunan mulai dari konsentrasi 0,7 sampai 2,8%. Ini bisa terjadi dikarenakan penambahan tepung kubis ungu sehingga tekstur nugget ikan tuna menjadi sedikit keras, selain itu pada saat penggorengan jika terlalu lama maka kadar air pada nugget akan menguap lebih banyak melalui pori-pori pada nugget sehingga hal ini berpengaruh terhadap tekstur nugget ikan tuna. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan tekstur menjadi lebih halus dan cenderung tidak kenyal. Ditambahkan oleh Prinyawiwatkul *et al.* (1997), bahwa tekstur produk pangan dipengaruhi dari kemampuan untuk mengikat air.

Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Tabel perhitungan analisis nilai tekstur dapat dilihat pada Lampiran 14.

4.4 Hasil Analisa Uji Bilangan Peroksida

Penentuan analisa uji bilangan peroksida nugget ikan tuna dilakukan pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Hasil pengujian analisa uji bilangan peroksida di dasarkan beberapa perlakuan yaitu ditamhkannya konsentrasi tepung kubis ungu sebesar 0%(b/b), 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) pada nugget ikan tuna. Hasil analisa uji bilangan peroksida dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Bilangan Peroksida Nugget Ikan Tuna

Berdasarkan Gambar 18 menunjukkan hasil bahwa semakin banyak konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan pada nugget ikan tuna maka bilangan peroksida nugget ikan tuna relatif mengalami penurunan mulai dari konsentrasi 0,7 sampai 2,8%. Hal ini diduga karena antioksidan yang terdapat pada tepung kubis ungu dalam nugget ikan tuna dapat mencegah atau menghambat oksidasi pada nugget, sehingga asam lemak pada nugget ikan tidak dapat berikatan dengan radikal bebas.

Rerata bilangan peroksida tertinggi pada konsentrasi 0% (b/b), hal ini disebabkan lemak pada nugget ikan tuna teroksidasi yang disebabkan adanya oksigen dan tidak ada yang menghambat laju oksidasi karena tidak ada

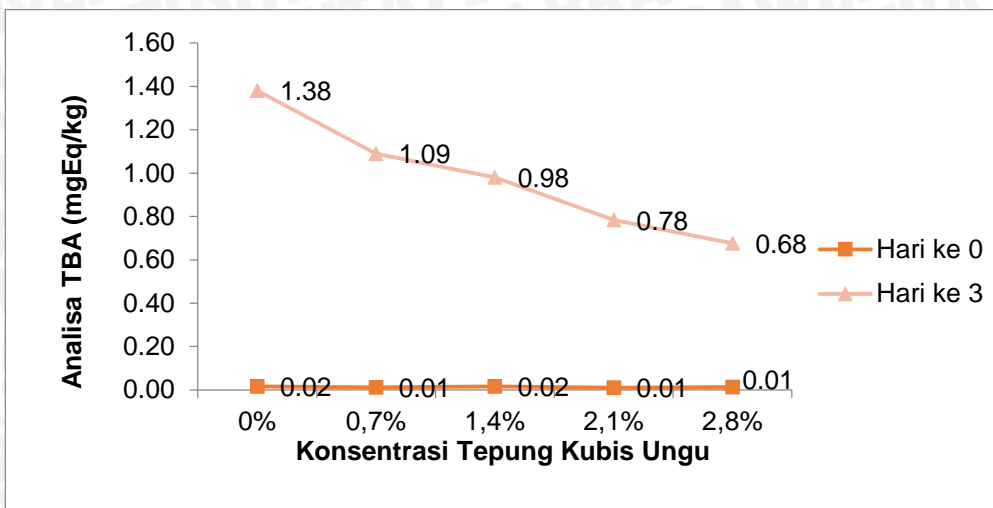
penambahan tepung kubis ungu yang bertindak sebagai antioksidan. Sedangkan rerata bilangan peroksida terendah didapatkan pada konsentrasi 2,8%(b/b), hal ini dikarenakan adanya penambahan konsentrasi tepung kubis ungu tertinggi yang berperan sebagai antioksidan.

Menurut Dewanti (2006), besar konsentrasi antioksidan dapat berpengaruh pada laju oksidasi. Pengaruh jumlah konsentrasi pada laju oksidasi tergantung pada struktur antioksidan, kondisi dan sampel yang akan diuji.

Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Tabel perhitungan analisis bilangan peroksida dapat dilihat pada Lampiran 15.

4.5 Hasil Analisa Uji Thiobarbituric Acid (TBA)

Penentuan analisa TBA nugget ikan tuna dilakukan pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Hasil pengujian analisa uji TBA didasarkan pada beberapa perlakuan yaitu ditambahkan konsentrasi tepung kubis ungu sebesar 0%(b/b), 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) pada nugget ikan tuna. Hasil analisa uji TBA dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. TBA Nugget Ikan Tuna

Berdasarkan Gambar 19 menunjukkan hasil bahwa semakin banyak konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan pada nugget ikan tuna maka TBA nugget ikan tuna relative mengalami penurunan mulai dari konsentrasi 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), dan 2,8%(b/b). Namun pada konsentrasi 2,1%(b/b) mengalami kenaikan dibanding 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), dan 2,8%(b/b). Hal ini dikarenakan semakin besar penambahan tepung kubis ungu, maka jumlah TBA yang terbentuk semakin rendah akibat dari reaksi antioksidan pada tepung kubis ungu yang ditambahkan.

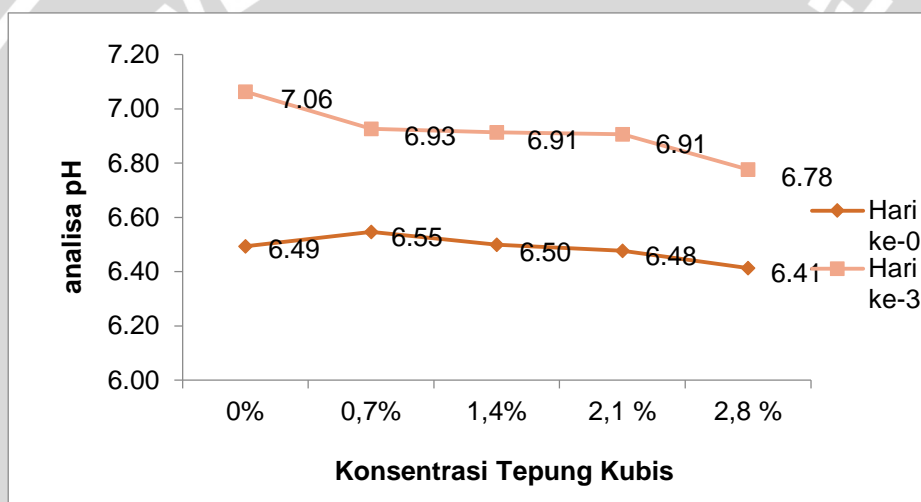
Berdasarkan lama penyimpanan 0 dan 3 hari tampak adanya perbedaan bahwa lama penyimpanan 0 hari nilai TBA lebih rendah jika dibandingkan dengan penyimpanan 3 hari. Sehingga, lama penyimpanan dapat meningkatkan nilai TBA pada nugget ikan tuna. Menurut Sudarmadji *et al.* (1989), semakin besar angka TBA maka kualitas semakin jelek, dimana lemak yang tengik mengandung aldehid dan kebanyakan sebagai manaldehyd yang merupakan produk sekunder dari oksidasi lipida.

Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata

Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Tabel perhitungan analisis TBA dapat dilihat pada Lampiran 16.

4.7 Hasil Analisa pH

Penentuan analisa pH nugget ikan tuna dilakukan pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Hasil pengujian analisa pH didasarkan pada beberapa perlakuan yaitu ditambahkan konsentrasi tepung kubis ungu sebesar 0%(b/b), 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) pada nugget ikan tuna. Hasil analisa pH dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. pH Nugget Ikan Tuna

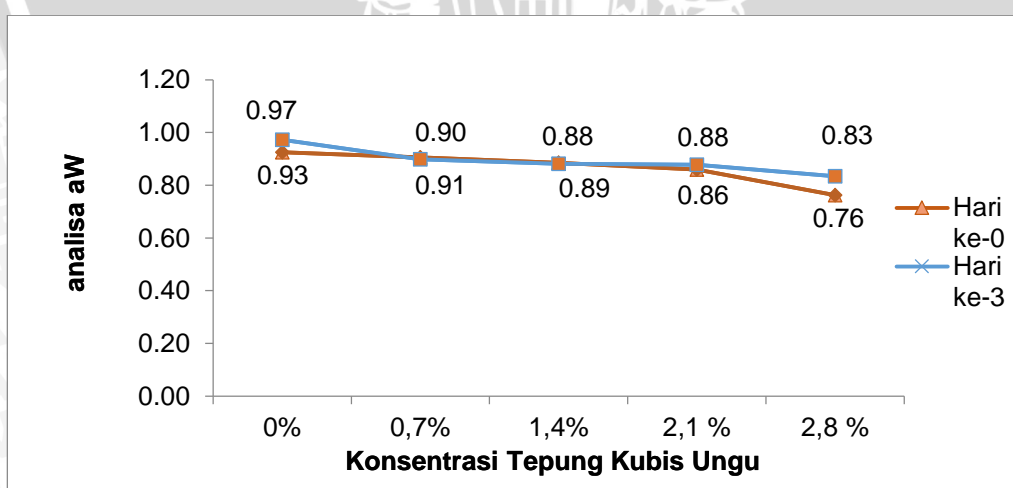
Berdasarkan Gambar 20 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan, nilai pH nugget ikan tuna mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan pH dari kubis ungu asam sehingga semakin besar penambahan tepung kubis ungu, maka nugget ikan tuna semakin asam. Menurut Wardana (2008), pH dari sari kubis ungu sebesar 4,18. Ditambahkan oleh Nur (2011), asam yang ditimbulkan dapat berfungsi sebagai flavor dan pengawet sehingga akan meningkatkan pengawasan terhadap bakteri patogen dan meningkatkan umur simpan dari suatu produk.

Berdasarkan lama penyimpanan 0 dan 3 hari tampak adanya perbedaan bahwa lama penyimpanan 0 hari nilai pH lebih rendah dibandingkan dengan penyimpanan 3 hari. Sehingga, lama penyimpanan dapat mempengaruhi nilai pH nugget ikan tuna. Menurut Umar *et al.* (2014), adanya interaksi antara lama penyimpanan dan pH. Seiring dengan lamanya penyimpanan, pH yang dicapai semakin menurun karena adanya aktivitas bakteri.

Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Tabel perhitungan analisis pH dapat dilihat pada Lampiran 17.

4.8 Hasil Analisa a_w

Penentuan analisa a_w nugget ikan tuna dilakukan pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Hasil pengujian analisa a_w didasarkan pada beberapa perlakuan yaitu ditambahkan konsentrasi tepung kubis ungu sebesar 0%(b/b), 0,7%(b/b), 1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) pada nugget ikan tuna. Hasil analisa a_w dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. a_w Nugget Ikan Tuna

Berdasarkan Gambar 21 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan, nilai a_w nugget ikan tuna mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh kadar air yang semakin menurun seiring dengan besarnya konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan pada nugget ikan tuna. Sehingga menyebabkan a_w nugget ikan tuna juga mengalami penurunan. Menurut Susanto (2009), kadar air mempunyai korelasi positif dengan a_w yakni semakin rendah kadar air suatu bahan pangan maka nilai a_w bahan pangan tersebut juga semakin rendah begitu juga sebaliknya.

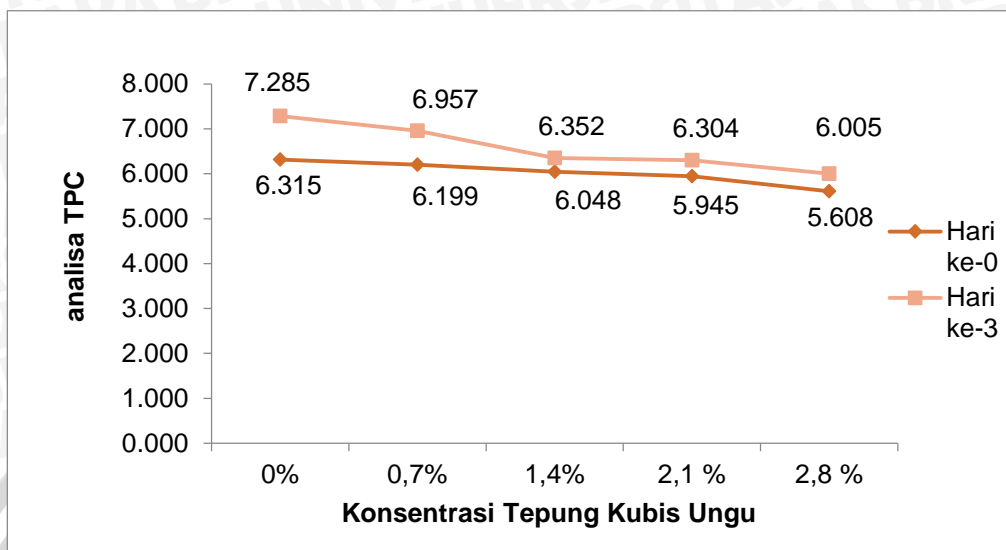
Berdasarkan lama penyimpanan 0 dan 3 hari tampak adanya perbedaan bahwa lama penyimpanan 0 hari nilai a_w relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan penyimpanan 3 hari. Sehingga, lama penyimpanan dapat mempengaruhi nilai a_w nugget ikan tuna. Menurut Winarno (1993), suatu bahan yang akan disimpan sebaiknya memiliki aktivitas air dibawah 70% atau pada kelembaban relatif dibawah 70%. Ditambahkan oleh Syarief dan Halid (1993), suatu bahan dengan kadar air dan aktivitas air yang rendah dapat lebih awet dalam proses penyimpanan dibanding dengan bahan dengan kadar air dan aktivitas air yang lebih tinggi.

Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Tabel perhitungan analisis a_w dapat dilihat pada Lampiran 18.

4.9 Hasil Analisis TPC (*Total Plate Count*)

Penentuan analisa TPC nugget ikan tuna dilakukan pada penyimpanan 0 hari dan 3 hari. Hasil pengujian analisa TPC didasarkan pada beberapa perlakuan yaitu ditambahkan konsentrasi tepung kubis ungu sebesar 0%(b/b), 0,7%(b/b),

1,4%(b/b), 2,1%(b/b) dan 2,8%(b/b) pada nugget ikan tuna. Hasil analisa TPC dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. TPC Nugget Ikan Tuna

Berdasarkan Gambar 22 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan, nilai TPC nugget ikan tuna mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh a_w nugget ikan tuna yang cukup rendah berkisar 0,7-0,9 sehingga tidak memungkinkan bakteri untuk hidup. Menurut Winarno (2004), berbagai mikroorganisme mempunyai a_w minimum agar dapat tumbuh dengan baik, misalnya bakteri tumbuh pada a_w 0,90.

Selain itu, menurunnya nilai TPC juga dipengaruhi oleh penambahan tepung kubis ungu yang mengandung antibakteri. Sehingga semakin besar konsentrasi tepung kubis ungu yang ditambahkan, maka TPC nugget ikan tuna semakin rendah. Menurut Wahyuni (2014), kubis diketahui mempunyai aktivitas antibakteri. Salah satu kandungan yang terdapat pada kubis adalah glukosinolat yang mempunyai aktivitas antibakteri. Pada kubis segar, kandungan glukosinolat sekitar 300-1070 ug/g. Kandungan aktif lain pada kubis yang mempunyai aktivitas antibakteri yaitu isotiosianat, fenol dan flavonoid.

Berdasarkan lama penyimpanan 0 dan 3 hari tampak adanya perbedaan bahwa lama penyimpanan 0 hari nilai TPC lebih rendah jika dibandingkan dengan penyimpanan 3 hari. Sehingga, lama penyimpanan dapat meningkatkan nilai TPC nugget ikan tuna.

Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Tabel perhitungan analisis TPC dapat dilihat pada Lampiran 19.

4.10 Hasil Perlakuan Terbaik (De Garmo)

Hasil penentuan terbaik pada penelitian ini menggunakan metode De Garmo. Perlakuan terbaik nugget ikan tuna yang ditambahkan dengan tepung kubis ungu dengan membandingkan nilai produk dari setiap perlakuan. Perlakuan dengan nilai produk yang tertinggi merupakan perlakuan yang terbaik.

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode De Garmo menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan E yaitu penambahan tepung kubis ungu sebesar 2,8% dengan nilai pada hari ke 0 dan hari ke 3. Penentuan perlakuan terbaik dengan metode De Garmo dapat dilihat pada lampiran 20. Parameter yang digunakan adalah proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak), organoleptik (rasa, aroma, wana, tekstur), bilangan peroksida, TBA, pH, a_w dan TPC. Hasil analisis kandungan gizi nugget ikan tuna terbaik pada masa simpan 0 hari dan 3 hari dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Analisis Kandungan Gizi Nugget Ikan Tuna Terbaik

Komponen	Nugget terbaik (2,8%) Hari ke 0	Nugget Terbaik (2,8%) hari ke 3	SNI (%)
Kadar Air (%)	61,73	54,97	Maks 60
Kadar Protein (%)	4,76	4,39	Min 5
Kadar Lemak (%)	4,49	3,87	Maks 15
Kadar Abu (%)	1,87	2,19	Maks 2,5
Kadar Karbohidrat (%)	32,36	22,12	-

