

#### 4. PEMBAHASAN

Bahan-bahan dasar pembuatan *snack bar* antara lain tepung tempe koro pedang, tepung tempe ubi jalar merah, buah jambu biji kering, margarin, gula pasir, garam, maltodekstrin, telur, susu skim, dan kacang kenari. Mula-mula margarin sebanyak 30 gram (telah dilelehkan), 30 gram gula pasir, 1 gram garam, dan 1 gram maltodekstrin dimasukkan ke dalam wadah, lalu diaduk dengan menggunakan *mixer* sampai semua bahan tercampur. Kemudian sebanyak 1 butir telur 60 gram dimasukkan dan dikocok dengan *mixer* kecepatan sedang sampai mengembang. Selanjutnya tepung tempe koro pedang, tepung ubi jalar merah (sesuai formulasi) dan susu skim 20 g dicampurkan ke dalam adonan sambil terus diaduk menggunakan *mixer*. Setelah itu buah jambu biji kering sebanyak 50 gram dan kacang kenari 20 gram dimasukkan kedalam adonan hingga semua tercampur secara merata dan homogen. Kemudian adonan dicetak ke dalam loyang yang sudah diberi kertas minyak dan diolesi margarin, lalu adonan ditekan tekan dan diratakan hingga padat. Selanjutnya adonan dipanggang dalam oven pada suhu 160°C selama 45 menit. Pemanggangan merupakan faktor yang penting dalam pembuatan *cookies* atau *snack bar*. Umumnya suhu pemanggangan *cookies* atau *snack bar* antara 130°C-200°C dengan suhu optimalnya adalah 160°C selama 30 menit (Matz, 1992).

##### 4.1. Uji Pendahuluan

Pada penelitian ini dilakukan analisis sensori yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis dengan uji rangking hedonik pada beberapa formulasi dengan konsentrasi substitusi bahan baku dari tepung koro pedang putih dan tepung ubi jalar merah yang berbeda-beda terhadap produk *snack bar*. Susiwi (2009) menyatakan bahwa pada uji hedonik, panelis akan memberikan penilaian mengenai suka atau tidak suka dan juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Tingkat kesukaan disebut juga dengan skala hedonik dan dituliskan dalam skala numerik. Analisis sensori dilakukan berdasarkan pada beberapa parameter yang diujikan kepada panelis antara lain rasa, aroma, warna, tekstur, dan *overall*.

Rasa merupakan faktor yang penting untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk yang diujikan dengan bantuan indera perasa. Berdasarkan Tabel 6 parameter rasa antara ketiga formulasi terbaik, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada formulasi *snack bar* SKU3 yaitu sebesar 3,93 sedangkan nilai terendah pada formulasi *snack bar* SKU5 sebesar 2,67. Hal tersebut dapat dikarenakan formulasi bahan tepung koro pedang putih dengan tepung ubi jalar merah memiliki jumlah yang berbeda. Pada SKU3 substitusi tepung koro pedang putih sebesar 25 gram dan tepung ubi jalar merah 25 gram, sedangkan pada SKU5 penambahan tepung koro pedang putih 10 gram dan tepung ubi jalar merah 40 gram. Penambahan substitusi tepung tempe koro pedang putih dapat menurunkan tingkat kesukaan pada parameter rasa *snack bar*. Semakin banyak penambahan tepung tempe koro pedang putih dalam formulasi *snack bar*, maka tingkat kesukaan panelis terhadap parameter rasa akan semakin menurun. Hal tersebut dikarenakan pada koro pedang memiliki rasa koro yang khas, namun rasa khas tersebut dapat ditutupi oleh substitusi tepung ubi jalar merah, buah jambu biji kering yang manis keasaman, kacang kenari yang gurih, dan margarin dalam jumlah yang cukup, sehingga rasa *snack bar* relatif sama namun masih dapat dirasakan perbedaannya.

Aroma juga menjadi parameter penting karena aroma atau bau makanan sering menentukan kelezatan bahan makanan. Aroma lebih banyak berhubungan dengan indera panca indera pembau. Aroma bau dapat dikenali apabila berbentuk uap dan molekul komponen-komponen aroma tersebut harus sampai menyentuh silia sel olfaktori. Aroma yang diterima oleh hidung dan otak merupakan campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik, dan hangus (Winarno, 1997). Menurut Winarno (1997), berbagai senyawa menimbulkan aroma yang berbeda dimana reaksi-reaksi pencoklatan enzimatis dan non enzimatis juga menghasilkan bau yang kuat, misalnya pembentukan furfural dan maltol pada reaksi *maillard*.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma dari produk *snack bar* dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan parameter aroma antara ketiga formulasi terbaik, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada SKU4 sebesar 3,90, sedangkan nilai terendah terdapat pada SKU3 sebesar 2,90. Penambahan tepung tempe koro pedang putih yang semakin banyak dapat menyebabkan tingkat kesukaan panelis terhadap parameter aroma menurun,

karena tepung tempe koro pedang putih menghasilkan bau langu tempe koro yang dominan. Akan tetapi, saat proses pembuatan tepung tempe koro pedang dilakukan *blanching* selama 15 menit sebelum pengeringan dan dilakukan penyangraian tepung sebelum digunakan dalam pembuatan *snack bar* untuk menghilangkan aroma atau bau langu dari tempe koro, sehingga aroma atau bau langu koro pada *snack bar* relatif tidak tercium namun masih dapat dibedakan.

Warna merupakan salah satu parameter yang menentukan mutu bahan selain faktor cita rasa, tekstur, dan nilai gizinya. Secara visual faktor warna terkadang sangat menentukan. Suatu bahan yang memiliki nilai gizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberikan kesan menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 2004). Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna dari produk *snack bar* dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan parameter warna antara ketiga formulasi terbaik, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada SKU2 sebesar 3,70, sedangkan nilai terendah terdapat pada SKU4 sebesar 3,67. *Snack bar* dari proses pengovenan memiliki warna coklat keemasan karena margarin yang ditambahkan pada adonan terjadi reaksi pencoklatan karena adanya panas selama proses pengovenan dan membuat warna *snack bar* lebih mengkilap. *Snack bar* dengan substitusi tepung tempe koro pedang putih secara visual memiliki warna yang sama namun dapat dibedakan, namun *snack bar* dengan substitusi dengan formulasi tepung ubi jalar merah yang lebih banyak akan membuat warna *snack bar* di dalamnya cenderung coklat oranye.

Tekstur merupakan parameter yang cukup penting karena penilaian utama *bars* biasanya ditentukan dari teksturnya. DeMan (1997) mengatakan bahwa tekstur dari bahan pangan dapat dievaluasi baik secara subjektif maupun secara objektif. Pengujian sensori terhadap parameter tekstur penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk *snack bar*. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap tekstur dari produk *snack bar* dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan parameter tekstur antara ketiga formulasi terbaik, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada SKU3 sebesar 4,23, sedangkan nilai terendah terdapat pada SKU1 sebesar 3,43. Panelis lebih menyukai *snack bar* formulasi SKU3 karena memiliki tekstur yang lebih kompak, tidak

terlalu keras dan tidak mudah hancur. Substitusi tepung ubi jalar merah dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap parameter tekstur *snack bar*. Semakin banyak tepung ubi jalar merah yang disubstitusikan, maka tekstur *snack bar* akan semakin keras sehingga tingkat kesukaan panelis semakin menurun.

Parameter terakhir yang diujikan pada *snack bar* adalah *overall* (keseluruhan). Meilgaard *et al.*, (1999) mengatakan bahwa kesatuan interaksi antara sensasi warna, rasa, aroma dan tekstur akan membentuk keseluruhan cita rasa produk pangan yang dinilai sebagai *overall*. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap parameter *overall* dari produk *snack bar* berdasarkan Tabel 6, bahwa antara ketiga formulasi terbaik nilai rata-rata tertinggi terdapat pada SKU3 sebesar 3,80 sedangkan nilai terendah terdapat pada SKU4 sebesar 3,73. Secara keseluruhan dari nilai rata-rata tiga formulasi tertinggi dalam analisa sensori, kemudian formulasi tersebut digunakan dalam penelitian utama yang meliputi analisa tekstur (kekerasan) dan analisa kimia.

#### **4.2. Fisik (Kekerasan) *Snack bar***

Kualitas suatu bahan pangan dapat diukur dengan nilai tekstur yang dihasilkan. Tekstur merupakan aspek penting dari produk *bars*. Komposisi suatu bahan pangan sangat mempengaruhi tekstur produk pangan yang dihasilkan. Pengujian tekstur yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *hardness* (kekerasan) produk *snack bar*. *Hardness* merupakan tingkat gaya yang dibutuhkan untuk memberikan tekanan pada bahan pangan ketika digigit pertama kali (Bourne, 2002).

Pengukuran karakteristik fisik (tekstur) dari produk *snackbar* menggunakan alat *texture analyzer* dengan probe *square blade*. Pengukuran kekerasan menggunakan *texture analyzer* dengan *depression limit* 10 mm, *text speed* 5 mm/s dan *trigger* 15 gf (Rosenthal, 1999). Berdasarkan *snack bar* yang telah dipilih formulasinya kemudian diuji kekerasannya dengan cara menekan sampel lalu dihasilkan nilai yang menunjukkan tingkat kekerasan. Kekerasan (*hardness*) merupakan gaya untuk menghasilkan deformasi tertentu.

Berdasarkan hasil pengujian *hardness* pada Tabel 8, *snack bar* berbasis tepung tempe koro pedang putih dan tepung ubi jalar merah memiliki tingkat kekerasan yang paling tinggi pada perbandingan formulasi 20 gram tepung tempe koro pedang putih : 30 gram tepung ubi jalar merah (SKU4) yaitu sebesar 2222,50 gf, kemudian diikuti *snack bar* perbandingan formulasi 25 gram tepung tempe koro pedang putih : 25 gram tepung ubi jalar merah (SKU3) yaitu sebesar 1949,67 gf, sedangkan tekstur yang paling rendah adalah *snack bar* perbandingan formulasi 30 gram tepung tempe koro pedang putih : 20 gram tepung ubi jalar merah (SKU2) yaitu sebesar 1727,43 gf. Semakin besar nilai tingkat kekerasan yang dihasilkan maka semakin keras pula tekstur dari *snack bar*. Perbedaan hasil ini dapat dipengaruhi oleh perbandingan konsentrasi tepung tempe koro pedang putih dan tepung ubi jalar merah, kandungan protein di dalam tepung, kandungan air *snack bar*, serta buah jambu kering.

Dari hasil uji *one way anova*, dengan membandingkan tingkat kekerasan antar perbandingan formulasi yang berbeda (SKU2, SKU3, dan SKU4) menunjukkan bahwa antara ketiga perlakuan formulasi *snack bar* terdapat perbedaan secara nyata. Kekerasan dalam produk *snack bar* ini salah satunya dipengaruhi oleh kadar air, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7, bahwa dengan kadar air yang rendah pada *snack bar* SKU4 maka nilai kekerasan yang dihasilkan oleh *snack bar* akan semakin tinggi yaitu sebesar 2222,50 gf. Sebaliknya kadar air *snack bar* yang semakin tinggi pada SKU2 maka nilai kekerasannya lebih rendah yaitu sebesar 1727,43 gf. Selain itu, kandungan protein dalam *snack bar* mempengaruhi perbedaan tekstur pada *snack bar*. Semakin tinggi kandungan protein pada *snack bar*, maka akan semakin lunak tekstur *snack bar*. Hal ini sesuai dengan hasil bahwa *snack bar* SKU2 memiliki kandungan protein yang tertinggi dibandingkan dengan sampel lain yaitu sebesar 3,50 gram per takaran saji 30 gram, dan memiliki nilai kekerasan yang terendah dengan nilai 1727,433 gf. Susu skim yang digunakan sebagai bahan pendukung dalam pembuatan *snack bar*, berkontribusi sebagai pembentuk tekstur menjadi lebih lunak karena kandungan proteinnya yang cukup tinggi yaitu 33 gram per 100 gram bahan, sifat protein yang hidrofilik menyebabkan mudahnya mengikat air (Paran, 2008).

Kekerasan merupakan daya tahan untuk pecah akibat adanya tekanan yang diberikan. Nilai kekerasan pada bar ini dapat pula diakibatkan oleh proses retrogradasi pati. Retrogradasi adalah proses terbentuknya ikatan antara amilosa yang telah terdispersi ke dalam air. Oleh karena itu, semakin banyak amilosa yang terdispersi, maka retrogradasi pati dapat terjadi dan akan menyebabkan semakin keras produk (Mulyadi., dkk, 2014). Bahan pendukung lain yang berkontribusi dalam pembentukan tekstur *snack bar* adalah gula dan garam. Gula dan garam disamping berperan memberikan rasa, juga berperan sebagai pengikat air secara efisien melalui proses osmosis. Osmosis merupakan perpindahan air dari larutan yang kurang pekat menuju larutan yang lebih pekat melalui membran. Gula dan garam memberikan efek pengawetan, karena tidak tersedianya air pada produk untuk pertumbuhan mikroorganisme (Sunarya dan Setiabudi, 2007).

Menurut Daisy (2010) *cit.* Chandra (2010), produk *snack bar* komersial (*fruit soy bar*) yang ada di pasaran memiliki tingkat kekerasan sekitar 1100 gf, sedangkan *banana bar* hasil penelitian Ferawati (2009) *cit.* Chandra (2010) sebesar 1387,5 gf. Dari hal tersebut menunjukkan bahwa *snack bar* tepung tempe koro pedang putih dengan tepung ubi jalar merah dan buah jambu biji kering memiliki tekstur yang lebih keras dibandingkan dengan *snack bar* komersial dan *banana bar* hasil penelitian Fera. Meskipun memiliki tingkat kekerasan yang lebih tinggi, namun tekstur sampel *snack bar* tersebut bersifat padat, kompak, dan tidak mudah hancur serta masih dapat diterima secara organoleptik oleh panelis.

### **4.3. Karakteristik Kimia *Snack bar***

#### **4.3.1. Kadar Air**

Kadar air dalam suatu bahan makanan sangat penting untuk dianalisa. Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi tekstur, penampakan, serta cita rasa makanan. Kandungan air dapat menentukan *acceptability*, kesegaran, dan daya tahan bahan tersebut (Winarno, 2004). Berdasarkan analisa kadar air *snack bar* dengan tiga formulasi variasi perbandingan tepung tempe koro pedang putih dan tepung ubi jalar merah yang ditunjukkan pada Tabel 7, diperoleh data bahwa kadar air *snack bar* berkisar antara 5,17-5,47 gram. Kadar air *snack bar* yang terendah terdapat pada *snack bar* tepung tempe koro pedang putih 20 gram : tepung ubi jalar



merah 30 gram (SKU4) yaitu sebesar 5,13 gram, kemudian meningkat pada *snack bar* tepung tempe koro pedang putih 25 gram : tepung ubi jalar merah 25 gram (SKU3) sebesar 5,46 gram dan kadar air tertinggi terdapat pada *snack bar* tepung tempe koro pedang putih 30 gram : tepung ubi jalar merah 20 gram (SKU2) yaitu sebesar 5,47 gram. Dari hasil uji beda kadar air antar perlakuan variasi perbandingan ketiga formulasi SKU2, SKU3, dan SKU4 tidak terdapat perbedaan yang nyata.

Besarnya kadar air *snack bar* dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan. Pada pembuatan *snack bar*, selain bahan tepung tempe koro pedang putih, tepung ubi jalar merah dan buah jambu biji kering, juga digunakan margarin yang dilelehkan serta telur yang merupakan bahan cair, sehingga memiliki pengaruh kadar air yang sama dengan formulasi *snack bar*. Data yang didapatkan menunjukkan bahwa dengan penambahan formulasi tepung ubi jalar merah yang semakin tinggi akan berpengaruh terhadap penurunan kadar air. *Snack bar* dengan perbandingan formulasi tepung tempe koro pedang putih 20 gram : tepung ubi jalar merah 30 gram (SKU4) memiliki kadar air yang paling rendah yaitu sebesar 5,13 gram. Menurut Anwar et al., (1993) *cit.* Honestin (2007), mengatakan bahwa tepung ubi jalar merah memiliki kadar air sebesar 4,25% per 100 gram bahan (dalam berat kering). Rendahnya kadar air *snack bar* dikarenakan adanya proses pemanggangan selama pengolahan. Pemanggangan pada umumnya melibatkan penambahan panas pada bahan pangan dan terjadi penghilangan kandungan air dalam bentuk uap air. Apabila panas diberikan kepada bahan pangan, suhu bahan pangan akan meningkat dan air dalam bahan pangan menguap (Harris, 1998 *cit.* Sugandhi, 2015).

Penurunan kadar air *snack bar* pada formulasi perbandingan tepung ubi jalar merah yang semakin banyak dikarenakan tepung ubi merupakan tepung non gandum yang memiliki kandungan gluten rendah bahkan tidak mengandung gluten. Hal ini dikarenakan semakin rendah kandungan gluten dalam adonan akan menyebabkan pelepasan molekul air saat pengeringan menjadi lebih mudah (Widjanarko, 2008 dalam Malinda et al., 2013), dan pada saat proses pemanggangan, kadar air *snack bar* dapat teruapkan lebih banyak sehingga kadar airnya menjadi rendah.

#### 4.3.2. Kadar Abu

Abu merupakan sisa pembakaran bahan-bahan organik dari proses pembakaran sempurna pada suhu 600°C selama beberapa waktu. Kadar abu dalam suatu bahan adalah kadar residu hasil proses pembakaran semua komponen organik di dalam bahan. Kandungan abu dan komposisinya dipengaruhi oleh jenis bahan yang dianalisis dan cara pengabuannya. Abu merupakan salah satu faktor untuk menentukan kualitas suatu bahan. Penentuan kadar abu untuk mengontrol konsentrasi garam anorganik seperti natrium, kalium, karbonat, dan fosfat. Apabila nilai kadar abu dalam suatu bahan tinggi, maka kandungan mineralnya juga semakin tinggi (Sudarmadji *et al.*, 1996).

Berdasarkan hasil pengujian kadar abu pada Tabel 7, bahwa kadar abu yang terendah terdapat pada *snack bar* SKU4 dengan perbandingan tepung tempe koro pedang putih dan tepung ubi jalar merah (20:30) yaitu sebesar 0,96 gram kemudian meningkat pada SKU3 perbandingan (25:25) yaitu sebesar 0,97 gram dan kadar abu yang tertinggi pada SKU2 perbandingan (30:20) yaitu sebesar 1,02 gram. Dari hasil uji beda kadar abu, ketiga formulasi variasi perbandingan tepung tempe koro pedang putih dan tepung ubi jalar merah tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Kadar abu yang tinggi memberikan indikasi bahwa kandungan mineral pada *snack bar* tinggi. Adanya penambahan tepung tempe koro pedang putih yang semakin banyak akan berpengaruh terhadap kadar abu *snack bar*. Semakin banyak persentase komposisi tepung tempe koro pedang putih, maka kadar abunya juga akan semakin tinggi. Peningkatan kadar abu pada *snack bar* dengan formulasi tepung tempe koro pedang putih yang semakin tinggi dikarenakan koro pedang putih memiliki jumlah kadar abu sekitar 2,7-4,4% per 100 gram bahan (Eke *et al.*, 2007). Sedangkan menurut Puspitasari (2014), kadar abu pada koro pedang putih yang telah diolah menjadi tempe berkisar antara 3,08 - 3,17% per 100 gram bahan.

#### 4.3.3. Kadar Lemak

Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan bagi tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan lemak. Satu gram lemak dapat menghasilkan 9 kkal (Winarno, 2004). Kadar lemak berbeda-beda tergantung dari



variasi perbandingan formulasi setiap bahan *snack bar*. Berdasarkan hasil analisa kadar lemak *snack bar* dengan tiga formulasi variasi perbandingan tepung tempe koro pedang putih dan tepung ubi jalar merah yang ditunjukkan pada Tabel 7, menunjukkan bahwa kadar lemak *snack bar* yang terendah terdapat pada *snack bar* tepung tempe koro pedang putih 20 gram : tepung ubi jalar merah 30 gram (SKU4) yaitu sebesar 7,47 gram kemudian meningkat pada *snack bar* tepung tempe koro pedang putih 25 gram : tepung ubi jalar merah 25 gram (SKU3) sebesar 7,58 gram dan kadar lemak tertinggi terdapat pada *snack bar* tepung tempe koro pedang putih 30 gram : tepung ubi jalar merah 20 gram (SKU2) yaitu sebesar 7,90 gram. Antar perlakuan variasi perbandingan ketiga formulasi SKU2, SKU3, dan SKU4 tidak terdapat perbedaan yang nyata.

Salah satu kelebihan dari ubi jalar merah adalah kandungan lemaknya yang relatif rendah yaitu 0,7 gram per 100 gram bahan (Anwar *et al.*, 1993) *cit.* (Honestin, 2007). Dari hasil analisa kadar lemak *Snack bar*, menunjukkan adanya penambahan konsentrasi tepung ubi jalar yang semakin tinggi berpengaruh terhadap kadar lemak *snack bar*. Berdasarkan referensi diatas, bahwa formulasi penambahan tepung ubi jalar merah yang semakin banyak menunjukkan kadar lemak yang relatif rendah, sebaliknya formulasi tepung tempe koro yang semakin banyak maka kandungan lemak pada *snack bar* juga akan naik. Hal ini dikarenakan pada kacang koro pedang mengandung lemak lebih tinggi dibandingkan pada ubi jalar, yaitu sebesar 2,3-3,9% (Widianarko *et al.*, 2003). Kadar lemak juga dipengaruhi oleh bahan lain seperti penggunaan margarin, telur, serta kacang kenari yang memiliki kadar lemak yang relatif banyak sehingga mempengaruhi kadar lemak *snack bar*.

#### **4.3.4. Kadar Protein**

Protein merupakan suatu zat makanan yang memiliki peran penting bagi manusia. Protein disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berperan sebagai enzim, alat penyimpanan, pengatur gerakan, penunjang sistem mekanis, sistem pertahanan tubuh, zat pembangun dan pengatur (Winarno, 2004). Kadar protein berbeda-beda tergantung dari variasi perbandingan formulasi setiap bahan *snack bar*. Berdasarkan hasil analisa kadar protein *snack bar* dengan tiga formulasi variasi perbandingan tepung tempe koro pedang putih dan tepung ubi jalar merah yang

ditunjukkan pada Tabel 7, menunjukkan bahwa kadar protein *snack bar* yang terendah terdapat pada *snack bar* tepung tempe koro pedang putih 20 gram : tepung ubi jalar merah 30 gram (SKU4) yaitu sebesar 2,53 gram kemudian meningkat pada *snack bar* tepung tempe koro pedang putih 25 gram : tepung ubi jalar merah 25 gram (SKU3) sebesar 3,31 gram dan kadar protein tertinggi terdapat pada *snack bar* tepung tempe koro pedang putih 30 gram : tepung ubi jalar merah 20 gram (SKU2) yaitu sebesar 3,50 gram. Dari hasil uji beda, pada formulasi SKU2 dan SKU3 kadar proteinnya tidak ada beda nyata, sedangkan pada SKU4 kadar proteinya berbeda nyata dengan SKU2 dan SKU3.

Kandungan protein koro pedang putih cukup tinggi yaitu sekitar 23,8-27,6% per 100 gram bahan, sedangkan protein pada tempe koro sebesar 17,06% (Puspitasari, 2014). Kemudian, Sugandhi (2015) mengatakan bahwa tempe koro pedang yang dijadikan tepung memiliki kandungan protein sebesar 21,58% dalam 100 gram bahan. Pada tepung ubi jalar merah kandungan proteinnya hanya sebesar 2,36% per 100 gram bahan (dalam berat kering), sehingga hal ini menyebabkan kandungan protein pada SKU4 lebih rendah dari pada SKU2 dan SKU3. Pengolahan *snack bar* pada penelitian ini digunakan tempe koro pedang putih yang telah melalui proses fermentasi. Menurut Cahyadi (2006) *cit.* Suciati (2012), bahwa pada kedelai yang telah difermentasi menjadi tempe akan lebih mudah dicerna oleh tubuh. Melalui proses fermentasi, komponen-komponen nutrisi yang kompleks seperti karbohidrat dan protein pada biji kedelai dicerna oleh kapang dengan reaksi enzimatik dan dihasilkan senyawa yang lebih sederhana serta menjadi bagian-bagian yang mudah larut. Hal ini sesuai dengan referensi tersebut bahwa tepung tempe koro pedang putih yang telah melalui proses fermentasi pada pembuatan tempe memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap kandungan protein pada *snack bar*. Penggunaan komposisi tepung tempe koro pedang putih yang semakin banyak menyebabkan kandungan protein dalam *snack bar* semakin tinggi.

#### **4.3.5. Kadar Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi tubuh manusia. Setiap 1 gram karbohidrat mengandung 4 kalori (kkal). Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain. Sebagian besar karbohidrat diperoleh dari bahan makanan yang dimakan

sehari-hari, terutama bahan makanan yang berasal dari bahan nabati atau tumbuh-tumbuhan (Winarno, 2004).

Pada pengujian ini kadar karbohidrat dihitung menggunakan metode *Carbohydrate by difference* yaitu % karbohidrat =  $100 - (\text{berat dalam gram [air + abu + protein + lemak] dalam 100 gram makanan})$ . Berdasarkan hasil analisa kadar karbohidrat *snackbar* dengan tiga formulasi variasi perbandingan tepung tempe koro pedang putih dan tepung ubi jalar merah yang ditunjukkan pada Tabel 7, menunjukkan bahwa formulasi SKU2 dan SKU3 kadar karbohidratnya tidak ada beda nyata, sedangkan pada SKU4 kadar serat kasarnya berbeda nyata dengan SKU2 dan SKU3. Kadar karbohidrat *snack bar* yang terendah terdapat pada SKU2 yaitu sebesar 11,88 gram kemudian meningkat pada SKU3 sebesar 12,64 gram dan kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada SKU4 yaitu sebesar 13,70 gram. Komposisi tepung ubi jalar merah yang digunakan pada SKU4 lebih banyak dibandingkan dengan sampel SKU2 dan SKU3.

Tingginya karbohidrat *snack bar* dapat disebabkan oleh kandungan karbohidrat mula-mula yang cukup tinggi pada ubi jalar, dimana 65-80% dari berat kering ubi jalar merupakan karbohidrat yang terdiri dari pati, serat, serta sedikit maltosa, sukrosa, rafinosa, fruktosa, dan glukosa (Margareth, 2006) dan Anggita (2008) *cit.* (Avianty, 2013). Kandungan terbesar dalam ubi jalar adalah karbohidrat, yang dimanfaatkan sebagai sumber kalori. Menurut Direktorat Gizi Depkes RI (1981) *cit.* Gardjito (2013), kandungan karbohidrat pada ubi jalar merah cukup tinggi yaitu 27,9 gram per 100 gram bahan. Menurut Sulistiyo (2006) *cit.* Honestin (2007), menyebutkan ubi jalar merupakan sumber energi yang baik dalam bentuk karbohidrat. Karbohidrat yang terkandung pada ubi jalar sebagian besar dalam bentuk pati. Fitri (2012) *cit.* (Avianty, 2013) mengatakan bahwa pati dan serat termasuk dalam golongan polisakarida yang merupakan karbohidrat kompleks. Karbohidrat kompleks akan diserap lebih lambat dibandingkan dengan karbohidrat sederhana, sehingga tidak menyebabkan peningkatan glukosa darah secara cepat.

Menurut Anwar *et al.*, (1993) *cit.* Honestin (2007), bahwa tepung ubi jalar merah mengandung karbohidrat sebesar 65.93% per 100 gram bahan (dalam berat kering).

Pada koro pedang, kandungan karbohidratnya sekitar 45,2 - 56,9% per 100 gram bahan (Eke *et al.*, 2003). Berdasarkan referensi yang ada diatas, hal ini sesuai dengan pengujian kadar karbohidrat *snack bar* dimana *snack bar* dengan penambahan formulasi perbandingan bahan tepung ubi jalar merah yang semakin banyak, maka kadar karbohidrat *snack bar* akan lebih tinggi. Terbukti bahwa kadar karbohidrat *snack bar* tertinggi terdapat pada formulasi SKU4 perbandingan tepung tempe koro pedang putih 20 gram dan tepung ubi jalar merah 30 gram.

#### 4.3.6. Kadar Serat Kasar

Menurut Sudarmadji (2003) *cit.* Malinda (2013), mengatakan bahwa serat kasar mengandung senyawa selulosa, lignin, dan zat lain yang belum dapat diidentifikasi dengan pasti. Serat kasar merupakan senyawa yang tidak dapat dicerna dalam organ pencernaan manusia ataupun binatang. Dalam analisa serat kasar diperhitungkan banyaknya zat-zat yang tidak larut dalam asam encer maupun basa encer dengan kondisi tertentu. Berdasarkan hasil analisa kadar serat kasar *snack bar* dengan tiga formulasi variasi perbandingan tepung tempe koro pedang putih dan tepung ubi jalar merah yang ditunjukkan pada Tabel 7, menunjukkan bahwa kadar serat kasar *snack bar* yang terendah terdapat pada SKU2 yaitu sebesar 3,64 gram kemudian meningkat pada SKU3 sebesar 3,93 gram dan kadar serat kasar tertinggi terdapat pada SKU4 yaitu sebesar 4,41 gram. Berdasarkan uji beda didapatkan bahwa pada formulasi SKU2 dan SKU3 kadar serat kasarnya tidak ada beda nyata, sedangkan pada SKU4 kadar serat kasarnya berbeda nyata dengan SKU2 dan SKU3.

Dari data kadar serat kasar *snack bar* yang didapat, menunjukkan bahwa dengan penambahan formulasi bahan tepung ubi jalar merah yang semakin banyak, maka kadar serat kasar pada *snack bar* akan semakin meningkat. Hal ini terlihat dari besarnya kadar serat kasar *snack bar* dengan penambahan bahan tepung ubi jalar merah yang paling rendah sampai yang paling tinggi secara berturut-turut adalah formulasi perbandingan tepung tempe koro pedang 30 gram + tepung ubi jalar merah 20 gram sebesar 3,64 gram, kemudian tepung tempe koro pedang 25 gram + tepung ubi jalar merah 25 gram sebesar 3,93 gram, dan yang tertinggi pada formulasi perbandingan tepung tempe koro pedang 20 gram + tepung ubi jalar merah 30 gram sebesar 4,41 gram.

Tepung ubi jalar merah dalam formulasi perbandingan bahan *snack bar* berpengaruh terhadap kadar serat kasar, karena ubi jalar merah merupakan bahan makanan kaya akan serat. Menurut Anwar *et al.*, (1993) *cit.* Honestin (2007), bahwa kandungan serat kasar yang terdapat pada tepung ubi jalar merah relatif tinggi yaitu 4,19% (dalam berat kering) bila dibandingkan dengan tepung ubi jalar putih sebesar 2,45% (dalam berat kering) dan tepung ubi jalar kuning sebesar 3,31% (dalam berat kering). Hasil pengujian kadar serat kasar *snack bar* ini sesuai dengan referensi tersebut dimana formulasi perbandingan bahan tepung ubi jalar merah yang ditambahkan semakin banyak dalam pembuatan *snack bar*, maka kadar serat kasarnya akan semakin tinggi.

#### 4.3.7. Total Kalori

Komponen yang memberikan kontribusi dalam penghitungan kalori adalah lemak, protein, dan karbohidrat. Lemak memberikan sumbangan kalori paling besar yaitu 9 kkal/gram, sedangkan protein dan karbohidrat masing-masing menyumbangkan kalori sebesar 4 kkal/gram. Pada penelitian ini tujuan dilakukan analisis total kalori karena menginginkan hasil akhir *snack bar* yang jumlah kalorinya setara dengan produk *snack bar* komersial, sehingga dapat dilihat apakah *snack bar* ini dapat menyediakan energi yang cukup untuk beraktifitas serta menjaga berat badan ideal. Berdasarkan hasil analisa total kalori pada Tabel 7, menunjukkan bahwa total kalori *snack bar* yang terendah terdapat pada *snack bar* tepung tempe koro pedang putih 25 gram : tepung ubi jalar merah 25 gram (SKU3) yaitu sebesar 132,41 kkal kemudian meningkat pada *snack bar* tepung tempe koro pedang putih 20 gram : tepung ubi jalar merah 30 gram (SKU4) sebesar 133,40 kkal dan total kalori tertinggi terdapat pada *snack bar* tepung tempe koro pedang putih 30 gram : tepung ubi jalar merah 20 gram (SKU2) yaitu sebesar 134,70 kkal. Rendahnya total kalori pada SKU3 disebabkan karena kandungan lemak, protein, dan karbohidrat yang rendah pada *snack bar*. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin rendahnya kandungan lemak, protein dan karbohidrat *snack bar* maka nilai total kalorinya juga rendah.

Berdasarkan Tabel 7, sampel SKU2, SKU3, dan SKU4 nilai total kalorinya lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (produk *snack bar* komersial). Hal tersebut dapat disebabkan karena kandungan lemak pada *snack bar* yang tinggi. Lemak merupakan

komponen yang berkontribusi besar dalam penghitungan total kalori. Setiap satu gram lemak dikonversikan menjadi 9 kkal, sehingga hal ini berpengaruh besar terhadap nilai total kalori dari produk *snack bar*. Komponen lain yang berkontribusi dalam penghitungan total kalori adalah protein dan karbohidrat. Masing-masing komponen dalam setiap satu gram dikonversikan menjadi 4 kkal, sehingga semakin tinggi kandungan protein dan karbohidrat maka semakin tinggi pula nilai total kalornya.

Dari analisis total kalori *snack bar* tepung tempe koro pedang putih dan tepung ubi jalar merah tersebut dapat memberikan nilai yang positif terhadap produk ini, karena total kalori produk *snack bar* ini tidak jauh berbeda dengan total kalori kontrol atau pada produk *snack bar* komersial serta perbandingan kandungan gizi lainnya yang terdapat pada Tabel 7 tidak jauh berbeda, sehingga *snack bar* ini diharapkan dapat memberikan kandungan gizi yang baik yang dapat menyediakan energi yang cukup serta menjadi nilai lebih dengan penggunaan bahan pangan lokal sebagai bahan dasar.

