

#### 4. PEMBAHASAN

Pada penelitian kali ini dilakukan pembuatan *soft cookies* dari tepung buah sukun dan tepung ampas tahu. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *soft cookies* dibagi menjadi 2 macam, yaitu bahan utama dan bahan pendukung. Bahan utama terdiri dari tepung sukun (buatan industri), tepung ampas tahu, telur, dan margarin. Tepung ampas tahu dibuat dari ampas tahu industri yang dicuci dan dikukus dengan suhu 100°C selama 15 menit. Hal ini dilakukan agar dapat meminimalisir bau langu karena adanya enzim lipoksigenase pada ampas tahu didukung oleh teori Widiawati dan Anjani (2017), enzim lipoksigenase mudah rusak oleh panas, sehingga untuk mengurangi aroma langu dapat dilakukan dengan cara menggunakan air panas suhu 80-100°C. Kemudian ampas tahu dikeringkan menggunakan oven kering dengan suhu 65°C selama 6 jam dan kemudian dirblender dan disaring dengan ayakan 80 mesh. Sedangkan, bahan pendukung dalam pembuatan *soft cookies* adalah tepung maizena, gula palem, gula pasir, telur, coklat potongan, garam, vanili, dan rum. Bahan-bahan tersebut diolah dan dipanggang dengan menggunakan oven. *Soft cookies* diolah menjadi 5 sampel dengan konsentrasi tepung sukun : tepung ampas tahu yang berbeda-beda yaitu; R1 (20:80), R2 (30:70), Kontrol (50:50), R3 (70: 30), dan R4 (80: 20). Kemudian dilakukan analisa fisikokimia (tekstur, air, abu, protein, lemak, karbohidrat, kalori, kalsium, dan zat besi) terhadap lima sampel tersebut.

Kontrol dibuat dari 50% tepung ampas tahu dan 50% tepung sukun agar dapat menggantikan penggunaan tepung terigu dan lebih memanfaatkan komoditi lokal. Selain itu jika dilihat dari kandungan nutrisinya, tepung sukun mengandung kalsium yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. Kalsium tepung terigu per 100 gramnya adalah 16,00 mg, sedangkan kalsium tepung sukun per 100 gramnya adalah 58,8 mg. Tepung sukun dapat mensubstitusi fungsi tepung terigu hingga 100%, sehingga tepung sukun dapat menggantikan tepung terigu secara keseluruhan. (Sari, Suci M., 2016). Tepung ampas tahu mengandung banyak nutrisi yang tinggi karena saat pembuatan tahu, tidak semua protein dapat diekstrak. Selain itu kandungan protein dan zat besi yang ada dalam tepung ampas tahu lebih besar dibandingkan tepung terigu. Menurut penelitian Suryani dkk (2018) kadar protein dalam tepung ampas tahu sebesar 21,53%, sedangkan dalam tepung terigu sebesar 8,05%.

#### 4.1. Analisa Fisik *Soft Cookies*

Tekstur merupakan indikator penting dalam mutu suatu produk makanan. Tekstur *soft cookies* dapat dilihat dari tingkat kekerasannya. Tingkat kekerasan berkaitan dengan parameter penerimaan konsumen terhadap produk *soft cookies*. Kekerasan merupakan puncak maksimum pada tekanan pertama. Selain itu kekerasan juga merupakan sifat produk pangan yang menunjukkan daya tahan untuk pecah akibat gaya tekan yang diberikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekerasan atau *hardness* diantaranya adalah kandungan lemak dan protein bahan pembuat *soft cookies*, gluten, kadar air, pati dan suhu pengolahan (Asmaraningtyas, 2014). Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 6 dapat dilihat pada *soft cookies* R2 mengalami penurunan kekerasan. Namun meningkat di *soft cookies* kontrol dan menurun kembali di *soft cookies* R3. *Soft cookies* kontrol memiliki nilai kekerasan tertinggi yaitu 11,73 N sedangkan nilai kekerasan terendah dimiliki oleh *soft cookies* R3 sebesar 8,31 N. Nilai kekerasan *soft cookies* yang rendah berarti produk tersebut mudah dipatahkan. Sehingga semakin tinggi konsentrasi tepung sukun yang digunakan maka kadar air akan semakin tinggi sehingga menghasilkan produk dengan tekstur lembut.

Selain itu faktor yang dapat mempengaruhi tekstur *soft cookies* adalah penambahan bahan lain seperti margarin dan tepung tapioka. Margarin bersifat emulsifier sehingga dapat mengemulsikan lemak ke dalam seluruh bagian adonan. Lemak ini akan membentuk lapisan pada bagian luar granula pati sehingga dapat menghambat penetrasi air ke dalam granula. Penetrasi air yang lebih sedikit akan menghasilkan gelatinisasi yang tinggi dan akan membentuk *cookies* yang kurang mengembang. (Oktaviana et al, 2017). Sedangkan tepung tapioka memiliki amilopektin yang tinggi sehingga akan memberikan tekstur *soft cookies* yang lebih kokoh. Pada proses gelatinisasi, air akan terikat dengan pati kemudian saat melalui proses pemanggangan air tersebut akan menguap dan hilang sehingga tekstur makanan menjadi renyah. Proses gelatinisasi akan melemah ketika suatu bahan pangan memiliki kandungan amilosa yang tinggi (Asmaraningtyas, 2014).

Biasanya penggunaan pengembang seperti *baking powder* dapat ditambahkan dalam pembuatan *cookies*. *Baking powder* dapat melepaskan gas CO<sub>2</sub> ke dalam adonan yang terjadi karena adanya interaksi asam dan basa yang diaktifkan karena adanya panas atau lembab (ada cairan), adonan yang dapat memerangkap gas tersebut menghasilkan produk yang memiliki volume pengembangan tinggi. Pengembangan volume dapat bertahan karena adanya koagulasi atau penggumpalan protein. Pada hasil penelitian Mubarok & Winata (2020) penambahan

konsentrasi *baking powder* membuat tingkat kekerasan dan daya patah produk menurun namun dapat meningkatkan volume pengembangannya. Tingkat kekerasan produk menurun akibat penambahan *baking powder* dengan konsentrasi 1-3% dan penurunan yang signifikan terjadi pada konsentrasi 2%-3% (Mubarok & Winata, 2020). Pada penelitian ini tidak diberikan penambahan pengembang seperti *baking powder* karena produk *soft cookies* tidak memerlukan pengembangan yang terlalu besar. Selain itu pemberian *baking powder* yang terlalu banyak dapat membuat produk menjadi terlalu remah dan rapuh padahal produk sudah lembut dan agak rapuh karena adanya penambahan *margarine* dan gula aren yang tinggi. Penggunaan telur dalam pembuatan *soft cookies* juga dapat menggantikan fungsi *baking powder* karena telur juga dapat menambah pengembangan volume dan menurunkan kekerasan produk. Didukung dengan hasil penelitian Sarifudin, dkk (2015) yang menyatakan penambahan telur dapat menurunkan nilai kekerasan, meningkatkan elastisitas, dan menurunkan daya kohesif produk mereka yaitu *snack bar* berbasis pisang.

## 4.2. Analisa Kimia *Soft Cookies*

### 4.2.1. Analisa Kadar Air

Kadar air akan menentukan ketahanan suatu produk selama masa penyimpanan. Semakin banyak kadar air pada produk, maka umur simpan produk akan semakin cepat. Pernyataan tersebut didukung oleh pernyataan Solihin dkk (2015) bahwa pada penelitiannya produk yang memiliki kandungan air tinggi akan cepat membusuk sehingga masa simpannya tidak lama. Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 7 hasil kadar air tertinggi dimiliki oleh *soft cookies* R4 yaitu 10,67 g dan *soft cookies* kontrol memiliki kadar air terendah yaitu 8,94 g. Sedangkan *soft cookies* lainnya tidak memiliki perbedaan nilai yang nyata. *Soft cookies* R4 terbuat dari 80% tepung sukun, sehingga semakin tinggi kadar tepung sukun yang digunakan maka akan semakin tinggi kadar air pada produk. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wardany (2012) bahwa tepung sukun memiliki serat yang tinggi dan tidak mengandung gluten. Sukun mengandung amilosa sekitar 11-20% yang dapat menghasilkan produk olahan menjadi pulen hingga sangat pulen. Sedangkan menurut Puspitasari (2015), serat kasar mampu mengikat air dan air yang terikat akan sulit untuk diuapkan kembali. Syarat mutu kadar air pada *cookies* (SNI 01-2973-1992) adalah  $\leq 5\%$ . Meskipun dari hasil penelitian ini menunjukkan semua *soft cookies* memiliki nilai kadar air melampaui batas syarat mutu yang ditentukan, namun semua sampel berada pada aktivitas mikroorganisme yang minim. Aktivitas mikroorganisme dapat ditekan pada kadar air 12% - 14% sehingga tidak mudah berjamur dan membusuk.

#### 4.2.2. Analisa Kadar Abu

Kadar abu menunjukkan banyaknya mineral pada suatu produk pangan. Syarat mutu kadar abu pada *cookies* (SNI 01-2973-1992) sebesar  $\leq 1,5\%$ . Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 7 menunjukkan nilai kadar abu yang paling tinggi adalah *soft cookies* R3 (70% tepung sukun + 30% tepung ampas tahu) sebesar 1,87 g dan yang terendah adalah *soft cookies* R1 (80% tepung ampas tahu + 20% tepung sukun) dengan nilai 1,65 g. Dilihat dari nilai tertinggi dan terendah dapat terlihat semua sampel *soft cookies* melebihi batas syarat mutu abu yang ditentukan. Menurut Fatkurahman, dkk (2012) kadar abu yang melebihi syarat mutu akan mempengaruhi warna produk yang dihasilkan dan dapat mengakibatkan penurunan daya tahan adonan (ketidakstabilan adonan). Kadar abu yang tinggi pada produk disebabkan oleh bahan awalnya yaitu tepung ampas tahu dan tepung buah sukun yang memang memiliki kadar abu tinggi. Tepung ampas tahu memiliki ukuran partikel yang kasar sehingga meninggalkan serat-serat dalam produk yang masih mengandung residu anorganik dalam jumlah besar. Kandungan protein yang tinggi juga dapat meningkatkan kadar abu produk. Selain itu, bahan-bahan lainnya juga berkontribusi dalam meningkatkan nilai kadar abu (Sabir, 2020).

Dari hasil penelitian dapat terlihat nilai kadar abu setiap *soft cookies* tidak ada perbedaan yang nyata berkisar dari 1,65 g – 1,87 g. Adanya ketidakperbedaan yang nyata ini mungkin disebabkan dari kadar abu tepung ampas tahu dan tepung sukun yang hampir sama. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh dari perbedaan formulasi tersebut terhadap kadar abu. Hal ini tidak sesuai dengan Syafitri (2009) yang menunjukkan kadar abu tepung ampas tahu 22,8 g (dalam 100 g) lebih besar dibandingkan kadar abu tepung sukun hasil penelitian Wulandari, dkk (2016) sebesar 4,24 g (dalam 100 g).

#### 4.2.3. Analisa Kadar Protein

Protein terbentuk dari unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen yang dapat digunakan untuk pembentukan sel tubuh serta sebagai sumber energi apabila tubuh kekurangan karbohidrat dan lemak. Enzim pepsin dalam lambung berfungsi untuk mencerna protein, umumnya protein pada makanan dapat ditemukan di dalam daging dan sayuran (Suprayitno dan Sulistiyati, 2017). Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 7 menunjukkan kadar protein tertinggi dimiliki oleh *soft cookies* R1 sebesar 9,15 g, sedangkan kadar protein terendah dimiliki oleh *soft cookies* R4 sebesar 5,38 g. Sehingga dapat disimpulkan semakin tinggi

kadar tepung ampas tahu yang digunakan dalam pembuatan *soft cookies* maka kadar proteinnya akan semakin tinggi. Sesuai dengan hasil penelitian Fransiska dan Deglas W (2017) yang menunjukkan nilai protein tertinggi terdapat pada konsentrasi ampas tahu yang paling tinggi. Begitu pula semakin banyak kadar tepung sukun yang digunakan maka akan semakin rendah kadar protein *soft cookies*. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Wahyuningsih, dkk (2018) yang menunjukkan terjadinya penurunan kadar protein dalam produk pada setiap kenaikan kadar tepung sukun.

Dalam pembuatan *soft cookies*, adonan diberi perlakuan pemanasan dalam oven suhu 165°C selama 20 menit. Suhu yang dipakai terlalu tinggi sehingga protein akan terdenaturasi dan mengalami penggumpalan atau koagulasi. Hal ini diperkuat dengan pendapat Suprayitno dan Sulistiyati (2017) yang menyatakan protein mengalami perubahan struktur pada suhu 50°C namun protein belum bisa dikatakan rusak. Namun ketika suhu pemanasan sekitar 55-75°C, suhu ini dapat menyebabkan sebagian besar protein terdenaturasi. Selain itu, terjadinya penurunan kadar protein juga dapat disebabkan oleh sifat protein yang tidak stabil dan dapat terdenaturasi dengan adanya perubahan pH, suhu, radiasi, medium pelarut organik, dan deterjen. Apabila larutan protein diasamkan (pH 4,5-5) maka akan mengalami *salting out* atau pengendapan. Pengurangan kadar air pada suatu bahan pangan dengan cara pembekuan atau pengeringan juga dapat mendenaturasi protein.

Selain itu, pembuatan *soft cookies* juga menggunakan telur yang mengandung ovalbumin yang bersifat mudah membentuk buih permanen dan stabil jika dikocok. Ovalbumin merupakan protein yang terdapat dalam putih telur. Penambahan telur berfungsi untuk menghasilkan produk yang lembut dan mengembang. Penambahan garam dapat meningkatkan rasa produk menjadi gurih dan dapat menurunkan interaksi antar protein sehingga meningkatkan interaksi protein dan air. Hasil korelasi protein dengan air menunjukkan adanya hubungan berbanding terbalik. Pemanasan akan membuat air terperangkap dan menyebabkan daya ikat air meningkat. Protein yang mengikat air atau lemak akan mempengaruhi daya lekat (*cohesiveness/adhesiveness*), pembentukan film, dan serat (Kusnandar, 2019).

#### **4.2.4. Analisa Kadar Lemak**

Lemak adalah ester non-polar tidak larut dalam air yang berfungsi sebagai sumber energi, medium pindah panas dalam proses penggorengan, dan sebagai pelarut vitamin esensial larut

lemak seperti vitamin A, D, E dan K. Berdasarkan sumbernya, lemak dibagi menjadi 2 jenis yaitu lemak hewani yang berasal dari hewan dan lemak nabati yang berasal dari tumbuhan (Kusnandar, 2019). Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 7 didapatkan nilai kadar lemak tertinggi dimiliki oleh *soft cookies* R3 sebesar 25,27 g dan yang terendah adalah 24,28 g dimiliki oleh *soft cookies* kontrol. Terlihat ada sedikit penurunan kadar lemak dari formulasi satu ke formulasi lainnya yang dipengaruhi dengan semakin meningkatnya kadar tepung sukun yang digunakan. Hal ini sesuai dengan data komposisi pangan Indonesia (2018) yang menyatakan lemak pada tepung sukun lebih kecil yaitu 0,5 g dibandingkan lemak pada tepung ampas tahu yaitu 18,3 g. Namun setelah diuji duncan dapat disimpulkan hasil kadar lemak dari kelima *soft cookies* tersebut tidak ada perbedaan yang nyata.

Jumlah lemak dalam *soft cookies* dapat dipengaruhi oleh bahan lainnya seperti kandungan margarin, telur, dan lemak dari coklat. Margarin pada pembuatan produk pangan dapat memberikan tekstur yang plastis yaitu ketika produk disimpan pada suhu dingin produk tersebut tidak menjadi terlalu keras. Begitupula jika produk tersebut disimpan pada suhu ruangan hangat tidak menjadi terlalu lunak. (Kusnandar, 2019). Lemak dapat memutus ikatan gluten pada adonan sehingga dapat menghasilkan produk yang memiliki karakteristik tidak keras dan lebih cepat meleleh di mulut (Manley dalam Viani, 2017). Pemberian lemak berguna untuk mempengaruhi warna, tekstur, dan flavour produk. Namun kelemahannya, lemak dapat teroksidasi yang berarti lemak rusak dan menimbulkan aroma tengik (Kusnandar, 2019).

#### **4.2.5. Analisa Kadar Karbohidrat**

Nilai karbohidrat didapatkan dari perhitungan karbohidrat *by difference*. Karbohidrat adalah sumber energi yang utama dalam tubuh dan sebagian besar karbohidrat yang kita konsumsi akan diubah menjadi glukosa dalam tubuh. Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 7 dapat diurutkan dari kadar karbohidrat terendah hingga tertinggi adalah *soft cookies* R1(54,76 g), R3 (55,49g), R2 (56,79 g), R4 (57,88 g), dan kontrol (57,95 g). Dapat terlihat semakin besar kadar tepung sukun yang digunakan maka akan semakin meningkat kadar karbohidrat *soft cookies*. Hal ini dikarenakan sukun yang mengandung karbohidrat yang tinggi. Menurut Suprpti dalam Puspitasari (2015) kadar karbohidrat tepung sukun adalah 78,9 g/100 g. Namun kadar karbohidrat pada tepung sukun dapat dipengaruhi oleh variasi sukun yang digunakan, tingkat kematangan dan waktu penyimpanan (Adinugraha & Kartikawati, 2012). Kadar karbohidrat tepung ampas tahu yang lebih kecil daripada tepung sukun ini membuat

*soft cookies* tidak mengalami peningkatan karbohidrat yang tinggi. Didukung oleh hasil penelitian Fransiska dan Deglas W. (2017) semakin banyak tepung ampas tahu yang digunakan maka akan semakin kecil kadar karbohidrat produk. Meskipun begitu, berdasarkan hasil uji duncan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada kadar karbohidrat kelima *soft cookies* tersebut. Selain tepung sukun yang mengandung karbohidrat tinggi, bahan pendukung lainnya juga berperan menambah kadar karbohidrat seperti penggunaan gula palem, gula pasir, margarin, dan coklat.

#### 4.2.6. Analisa Kadar Kalsium

Kalsium dapat membantu pembentukan tulang, menjaga kepadatan tulang, menurunkan resiko patah tulang dan mengatur proses biologis dalam tubuh. Sumber kalsium bisa didapatkan dari nabati maupun hewani. Beberapa zat makanan seperti asam amino, vitamin D3, protein, dan laktat dapat meningkatkan penyerapan kalsium (Yusmiati dan Wulandari, 2017). Analisa kadar kalsium yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrofotometer* (AAS) atau dalam bahasa Indonesia disebut Spektrofotometri Serapan Atom. Prinsip kerjanya diawali dengan eksitasi atom-atom dalam keadaan dasar dan mengabsorpsi radiasi dari sumber cahaya dengan panjang gelombang tertentu. Pemilihan metode ini dikarenakan spektrofotometri serapan atom sangat sensitif dalam menetapkan kadar kalsium meski dalam jumlah yang sangat kecil (Saputri & Afrila, 2017). Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 7 kadar kalsium tertinggi dimiliki oleh *soft cookies* R1 sebesar 278,92mg/100 gr dan kalsium terendah pada *soft cookies* R4 yaitu 177,89 mg/100 gr. Sehingga semakin besar kadar tepung ampas tahu yang digunakan maka akan semakin tinggi kadar kalsium pada *soft cookies*.

Penyerapan kalsium berkaitan dengan Vitamin D, fosfor, dan protein. Vitamin D dapat membantu penyerapan kalsium secara optimal. Protein yang tinggi dapat membantu meningkatkan penyerapan kalsium usus serta ekskresi kalsium urin. Sedangkan fosfor, dapat meningkatkan ekskresi kalsium dalam urin. Makanan yang mengandung asam oksalat dapat menghambat penyerapan kalsium. Dampak kekurangan kalsium adalah hipokalsemia yang berarti fungsi paratiroid tidak normal. Selain itu asupan kalsium yang rendah dapat menghambat puncak massa pertumbuhan tulang yang optimal. Sehingga ketika puncak tersebut tercapai tetapi asupan kalsium rendah, akan mengakibatkan pengkeroposan tulang lebih cepat dan mengarah pada osteoporosis. Dampak kelebihan kalsium adalah hiperkalsemia, dimana konsentrasi kalsium dalam darah menjadi tinggi.

#### 4.2.7. Analisa Kadar Zat Besi

Zat besi berfungsi untuk transportasi dan metabolisme oksigen dalam tubuh. Metabolisme zat besi yang terganggu akan mengakibatkan anemia. Anemia merupakan penurunan kadar hemoglobin dibawah normal (Lestari dkk,2017). Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 7 menunjukkan kadar zat besi tertinggi dimiliki oleh *soft cookies* R1 yang terbuat dari 80% tepung ampas tahu dan 20% tepung sukun yaitu sebesar 2,82 mg/100 gr. Sedangkan yang terendah dimiliki oleh *soft cookies* R4 yang terbuat dari 80% tepung sukun dan 20% tepung ampas tahu yaitu sebesar 1,72 mg/100 gr. Hal ini menunjukkan semakin tinggi kadar tepung sukun yang digunakan maka akan semakin rendah kadar zat besi *soft cookies*. Hasil ini sesuai dengan Puspitasari (2015) yang menyatakan kadar zat besi pada tepung ampas tahu sebesar 4 mg / 100 gr lebih besar dibandingkan kadar zat besi pada tepung sukun sebesar 1,1 mg/100 gr. Namun hal ini bertentangan dengan data komposisi pangan Indonesia (2018) yang menyatakan tepung sukun mengandung zat besi yang lebih tinggi dibandingkan tepung ampas tahu. Meskipun perbedaannya tidak terlalu jauh karena tepung ampas tahu mengandung 4 mg zat besi dan tepung sukun mengandung 4,6 mg zat besi.

Kekurangan zat besi dapat menyebabkan tiga permasalahan yaitu deplesi penyimpanan zat besi, adanya jumlah pasokan zat besi fungsional yang sangat banyak tetapi stok zat besi habis. Kemudian kekurangan zat besi fungsional hingga pasokan zat besi fungsional cukup rendah dan adanya defisiensi besi anemia, zat besi sudah tidak mampu mendukung pembentukan sel darah merah normal. Sedangkan jika kelebihan zat besi akan menyebabkan keracunan kematian pada anak dibawah enam tahun. Asupan zat besi rata-rata adalah 16-18 mg/hari pada pria, 12 mg/hari pada wanita pra menopause, dan 15 mg/hari pada wanita hamil.

#### 4.3. Analisa Total Kalori

Kalori adalah satuan ukur untuk menyatakan nilai energi yang diperoleh dari makanan dan minuman serta aktivitas fisik. Analisa total kalori pada makanan didapatkan dari zat gizi (karbohidrat, lemak, dan protein) yang kemudian dikonversikan dengan nilai konversi masing-masing. Untuk lemak dikonversikan dengan 9 kkal per gram dan untuk protein maupun karbohidrat dikonversikan dengan 4 kkal per gram (Mahan dalam Pratama dan Ayustaningwarno, 2015). Kebutuhan kalori setiap orang berbeda-beda tergantung usia, tinggi

badan, berat badan, dan aktivitas yang dilakukan sehari-harinya. Kelebihan dan kekurangan kalori sama-sama berdampak tidak baik bagi kesehatan.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 8 didapatkan total kalori (per 100 gram produk) tertinggi dimiliki oleh *soft cookies* R3 yaitu sebesar 481,35 kkal dan nilai total kalori terendah dimiliki oleh *soft cookies* R4 yaitu sebesar 473,23 kkal. Namun berdasarkan uji duncan tidak terdapat perbedaan nyata pada kelima sampel *soft cookies* tersebut. Kalori yang tinggi sangat dipengaruhi oleh kadar lemak karena per 1 gram lemak mengandung 9 kalori dibandingkan karbohidrat dan protein yang mengandung 4 kalori per gramnya. Sehingga semakin besar kandungan lemak akan semakin tinggi kalori produk yang dihasilkan. Hasil ini juga ditunjukkan dengan nilai korelasi antara lemak dan kalori secara signifikan berbanding lurus pada tingkat kepercayaan 99%. Kalori rata-rata dari 100 gram *soft cookies* adalah 478 kkal. Sedangkan satu *soft cookie* yang dihasilkan memiliki berat 35 gram, berarti setiap satu takaran sajinnya mengandung 167,3 kkal. Angka kecukupan energi / konsumsi kalori (AKE) adalah 2150 kkal per hari.

#### 4.4. Analisis Korelasi

Analisis korelasi didapatkan dari uji *Pearson Correlation*. Pada uji ini nilai yang memiliki tanda bintang satu atau dua (\* atau \*\*) menandakan adanya korelasi yang signifikan antar variabel. Sedangkan nilai yang tidak memiliki tanda bintang menandakan tidak adanya korelasi antar variabel. Nilai minus (-) berarti adanya hubungan yang berbanding terbalik sedangkan nilai positif (+) berarti adanya hubungan berbanding lurus. Hubungan berbanding lurus ditandai dengan meningkatnya suatu variabel yang mempengaruhi variabel lainnya meningkat. Sedangkan hubungan berbanding terbalik berarti ketika satu variabel meningkat maka variabel lain akan menurun, begitu pula sebaliknya ketika satu variabel menurun maka akan meningkatkan variabel lainnya. Pada hasil analisis korelasi terlihat bahwa ada nilai *pearson correlation* antara tekstur dan kadar kalsium adalah  $-0,487^{**}$ . Hal ini berarti menandakan adanya hubungan berbanding terbalik yang signifikan antara tekstur dan kadar kalsium. Sehingga kandungan kalsium yang tinggi pada *soft cookies* maka akan memungkinkan adanya tekstur *soft cookies* menjadi lunak atau mudah dipatahkan. Kadar air memiliki hubungan berbanding terbalik yang signifikan dengan kadar protein dan kadar karbohidrat. Hal ini sesuai dengan hasil analisa kadar air pada *soft cookies* R4 yang memiliki nilai tertinggi sebesar 10,67 g namun mengandung kadar protein terendah sebesar 5,38 g. Berarti semakin tinggi kadar air maka akan semakin rendah kadar protein, begitu pula dengan

semakin rendah kadar air maka akan semakin tinggi kadar protein. Nilai *pearson correlation* antara kadar air dengan kadar karbohidrat adalah  $-0,508^{**}$ . Hal ini berarti adanya hubungan berbanding terbalik yang signifikan, dibuktikan pada *soft cookies* kontrol yang memiliki nilai kadar air terendah sebesar 8,94 g namun memiliki nilai kadar karbohidrat yang tertinggi yaitu sebesar 57,95 g. Hubungan yang signifikan berbanding terbalik antara kadar abu dan kadar kalsium pada tingkat kepercayaan 99% dapat dilihat dari nilai kadar abu terendah yang dimiliki oleh *soft cookies* R1 sebesar 1,65 g namun memiliki nilai kadar kalsium tertinggi sebesar 278,92 mg. Sehingga semakin tinggi kadar abu maka akan semakin rendah kadar kalsium yang dimiliki.

Nilai *pearson correlation* antara kadar protein dengan kadar lemak adalah  $-0,504^{**}$ . Hal ini berarti adanya hubungan berbanding terbalik, sehingga semakin tinggi kadar protein maka akan semakin rendah kadar lemak. Diperkuat dengan hasil kadar protein pada sampel R1 sebesar 9,15 g lebih tinggi dibandingkan sampel R3 yang mengandung kadar protein sebesar 7,99 g. Namun sampel R3 yang lebih rendah kadar proteinnya dari sampel R1, mengandung kadar lemak lebih tinggi dibandingkan sampel R1. Kadar lemak sampel R3 sebesar 25,27 g dan sampel R1 sebesar 24,77 g. Meskipun kadar protein dan kadar lemak ada hubungan berbanding terbalik namun dilihat dari hasil penelitian hasilnya tidak stabil. Hasil tidak stabil ini dikarenakan kadar lemak yang tidak memiliki perbedaan nyata antar formulasi. Seperti sampel R1 yang memiliki kadar protein tertinggi seharusnya memiliki kadar lemak terendah. Namun kadar lemak terendah dimiliki oleh kontrol sebesar 24,28 g.

Nilai *pearson correlation* antara kadar lemak dengan kadar karbohidrat adalah  $-0,768^{**}$ . Hal ini berarti adanya hubungan berbanding terbalik yang signifikan pada tingkat kepercayaan 99% antara kadar lemak dengan kadar karbohidrat. Sehingga semakin tinggi kadar lemak maka akan semakin rendah kadar karbohidrat. Dibuktikan dengan kadar lemak sampel R1 yang lebih tinggi dibandingkan sampel R2, namun memiliki kadar karbohidrat yang lebih rendah dibandingkan sampel R2. Sampel R1 terbuat dari 80% tepung ampas tahu dan 20% tepung sukun. Sampel R2 terbuat dari 70% tepung ampas tahu dan 30% tepung sukun. Kadar lemak dan karbohidrat R1 adalah 24,77 g dan 54,76 g. Kadar lemak dan karbohidrat R2 adalah 24,58 g dan 56,79 g. Nilai *pearson correlation* antara kadar kalsium dengan tekstur, kadar abu, dan kadar zat besi secara berurutan adalah  $-0,487^{**}$ ,  $-0,490^{*}$ , dan  $-0,601^{**}$ . Hal ini berarti adanya hubungan berbanding terbalik yang signifikan antara kadar kalsium dengan tekstur, kadar abu, dan zat besi. Semakin tinggi kadar kalsium maka akan

semakin rendah tekstur, kadar abu, dan kadar zat besi. Kadar kalsium tidak memiliki hubungan lurus yang signifikan dengan variabel lain.

#### **4.5. Persentase Angka Kecukupan Gizi per Takaran Saji dan Klaim Produk**

AKG merupakan singkatan dari “Angka Kecukupan Gizi” yang memuat nilai atau persentase suatu kecukupan rata-rata zat gizi setiap hari bagi semua orang menurut jenis kelamin, ukuran tubuh, golongan umur, dan aktifitas tubuh untuk mencapai derajat kesehatan yang optimal. Berdasarkan hasil penelitian *soft cookies* dengan formulasi 80% tepung ampas tahu dan 20% tepung sukun adalah formulasi yang paling optimal karena nilai kadar protein, kalsium, dan zat besinya paling tinggi dibandingkan formulasi lainnya. Jika dilihat dari kandungan per 100 gramnya terdapat kadar protein sebesar 9,15 g, kalsium 278,92 mg dan zat besi 2,82 mg. Namun kadar lemaknya termasuk tinggi yaitu sebesar 24,77 g per 100 gram, sedangkan menurut peraturan BPOM No 1 Tahun 2022 tentang pengawasan klaim pada label dan iklan pangan olahan suatu produk termasuk kadar lemak rendah jika kadar lemaknya 3 g per 100 g (produk padat) dan 1,5 g per 100 ml (produk cair). Nilai Angka Kecukupan Gizi dapat membantu untuk menentukan ALG yang dapat diklasifikasikan berdasarkan kelompok umur tertentu maupun kondisi fisiologis atau segmen konsumen tertentu. Acuan Label Gizi (ALG) merupakan pedoman dalam pencantuman informasi nilai gizi pada label produk pangan olahan (PMK NO 28 TAHUN 2019).

Setelah dilakukan perhitungan lebih lanjut *soft cookies* dari formulasi R1 yang juga merupakan formulasi paling optimal memiliki nilai kandungan gizi per takaran saji nya (1 keping 35 g) adalah energi sebesar 168 kkal, karbohidrat 20 g, protein 3 g, lemak 9 g, kalsium 97,62 mg dan zat besi sebesar 0,99 mg. Sedangkan persentase angka kecukupan gizi *soft cookies* per takaran saji nya adalah sebagai berikut; karbohidrat 6%, protein 5%, lemak 13%, kalsium 9 %, dan zat besi 4,5%. Penulisan klaim terhadap produk “sumber/mengandung” dan “tinggi/kaya” akan suatu zat gizi tertentu diatur dalam PERKA BPOM NO 13 Tahun 2016.

Persyaratan klaim “sumber/mengandung” protein harus memiliki kadar protein tidak kurang dari 20% ALG per 100 g (dalam bentuk padat) atau 10% ALG per 100 ml (dalam bentuk cair). Sedangkan untuk klaim “tinggi/kaya” protein harus memiliki kadar protein tidak kurang dari 35% ALG per 100 g (dalam bentuk padat) atau 17,5% per 100 ml (dalam bentuk cair). Untuk kategori vitamin dan mineral memiliki persyaratan klaim “sumber/mengandung”

vitamin/mineral harus memiliki kadar tidak kurang dari 15% ALG per 100 g (dalam bentuk padat) atau 7,5% ALG per 100 ml (dalam bentuk cair). Sedangkan untuk klaim “tinggi/kaya” suatu vitami/mineral harus memiliki kadar 2 kali jumlah dari “sumber/mengandung” (BPOM, 2016).

Melalui hasil perhitungan persyaratan klaim pada kalsium, produk (dalam bentuk padat) dapat di klaim “sumber kalsium” jika memiliki kadar kalsium tidak kurang dari 165 mg / 100 g dan klaim “tinggi kalsium” jika memiliki kadar kalsium tidak kurang dari 330 mg/100 g. Sedangkan hasil perhitungan persyaratan klaim pada zat besi, produk (dalam bentuk padat) dapat di klaim “sumber zat besi” jika memiliki kadar zat besi tidak kurang dari 3,3 mg / 100 g dan klaim “tinggi zat besi” jika memiliki kadar zat besi tidak kurang dari 6,6 mg / 100 g. Hasil perhitungan persyaratan klaim pada protein, produk (dalam bentuk padat) dapat di klaim “sumber protein” jika memiliki kadar protein tidak kurang dari 12g / 100 g dan klaim “tinggi protein” jika memiliki kadar protein tidak kurang dari 24 g / 100 g. Produk *soft cookies* dari formulasi R1 memiliki kadar kalsium 278,92 mg / 100 g (lebih dari 165 mg dan kurang dari 330 mg), kadar zat besi 2,82 mg / 100 g (kurang dari 3,3 mg), dan kadar protein 9,15 g / 100 g (kurang dari 12 g). Sehingga dapat disimpulkan bahwa *soft cookies* formulasi R1 dapat diizinkan mencatumkan klaim “sumber kalsium” atau “mengandung kalsium”, namun tidak diizinkan mencantumkan klaim sebagai “sumber protein” dan ”sumber zat besi”.