

BAB 6

PEMBAHASAN

Cookies makanan dapat dikonsumsi segala umur, banyak disukai anak-anak dan dapat dijadikan kudapan atau *snack* bagi anak-anak. Anak autis yang menghindari makanan mengandung gluten dan kasein, pemberian *snack* berupa *cookies* dengan berpedoman pada diet *gluten free casein free* dapat diberikan agar anak-anak autis dapat mengonsumsi *cookies* seperti anak-anak pada umumnya. Menurut BPS (2010) selama ini Indonesia merupakan negara pengimpor gandum terbesar ke empat di dunia dengan volume impor mencapai 554 ribu ton pada tahun 2008, sehingga *cookies* yang berbahan dasar lokal seperti *MOCAF* dan tepung belut dapat diupayakan untuk mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan tepung terigu menjadi non terigu. Berikut ini pembahasan mengenai hasil penelitian *cookies* berbahan dasar *MOCAF* dan tepung belut.

6.1 Kadar Protein pada *Cookies*

Berdasarkan hasil analisa bahwa substitusi tepung belut pada *cookies* memberikan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap mutu kadar protein *cookies*, yaitu peningkatan kadar protein pada *cookies*. Kadar protein semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kadar tepung belut pada *cookies*. Kadar protein pada *cookies* berkisar antara 3,55 – 21,11 % per 100 g *cookies*. Sampel perlakuan P0 (*Cookies MOCAF* 100%) memiliki kadar protein terendah, yaitu 3,60% sedangkan perlakuan P4 (*cookies MOCAF* 60% dan tepung belut 40%) memiliki kadar protein tertinggi yaitu 20,78%.

Peningkatan kadar protein pada *cookies* ini disebabkan karena kandungan protein pada belut yang merupakan salah satu bahan sumber protein hewani yaitu sekitar 20 gram per 100 gram bahan (Tabel 2.2) dan kandungan protein pada *MOCAF* termasuk rendah yaitu 1 gram per 100 gram bahan (Tabel 2.1). Penelitian Asmara (2012) tentang pemberian tepung belut pada formulasi tempe menunjukkan bahwa tepung belut memiliki kadar protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 57,42% sehingga substitusi tepung belut yang memiliki kandungan protein tinggi dapat menyumbangkan peningkatan kadar protein pada *cookies*. Peningkatan kadar protein pada tepung belut ini juga disebabkan susutnya bahan dan berkurangnya kadar air pada bahan.

Kadar protein pada *cookies* dengan perlakuan P2, P3 dan P4 telah memenuhi syarat mutu *cookies* menurut SNI yang menyatakan bahwa kadar protein *cookies* minimum adalah 6%. Dengan demikian *cookies* dengan formulasi *MOCAF* dan tepung belut perlakuan P2, P3, dan P4 dapat menjadi camilan yang kaya akan protein dan baik dikonsumsi anak-anak karena masih dalam masa pertumbuhan yang membutuhkan protein tinggi.

Standar minimal kadar *cookies* menurut SNI merupakan standar *cookies* yang terbuat dari tepung terigu yang memiliki kadar protein 8%. Pada penelitian, *MOCAF* yang hanya memiliki kandungan protein sebesar 1,1 % menunjukkan kadar protein sebesar 3,6%, hal ini dikarenakan kandungan *cookies* yaitu *MOCAF* memang memiliki kadar protein yang lebih rendah dari tepung terigu. Namun dengan adanya peningkatan komposisi tepung belut, dapat meningkatkan kadar protein pada *cookies* hingga mencapai 20%, hal ini juga dikarenakan tepung belut memiliki kandungan protein yang jauh lebih tinggi dari tepung terigu.

Kebutuhan protein anak-anak yang bersumber dari *snack* adalah sekitar 2,8 – 5,6 gram protein dalam sehari sehingga dapat diberikan *cookies* dengan perlakuan P1 sebanyak 9,3 atau 10 *cookies* hingga 18,6 atau 19 *cookies* (1 *cookies* =0,3 gram protein), perlakuan P2 sebanyak 5,6 atau 6 *cookies* hingga 11,2 atau 11 *cookies* (1 *cookies* = 0,5 gram protein), perlakuan P3 sebanyak 4,6 atau 5 *cookies* hingga 9,3 atau 9 *cookies*(1 *cookies* =0,6 gram protein) dan perlakuan P4 sebanyak 3,5 atau 4 *cookies* hingga 7 *cookies* (1 *cookies* 0,8 gram protein). Perhitungan ini hanya untuk memenuhi kebutuhan protein berdasarkan *snack*, karena kebutuhan protein lainnya dapat diberikan melalui makanan yang lain. Perbandingan jumlah *cookies* yang dapat dikonsumsi tersaji dalam Tabel 6.1

Tabel 6.1 Tabel Jumlah Cookies Tiap Perlakuan yang dapat Dikonsumsi dengan Kebutuhan Protein yang Bersumber dari Snack 2.5-5.6 gram/hari

Perlakuan	Kadar Protein cookies (gram)	Jumlah yang dapat dikonsumsi	Total sajian (gram)
P0	0.1	28 - 56	112 - 224
P1	0.3	10 - 19	40 - 76
P2	0.5	6 - 11	24 - 44
P3	0.6	5 - 9	20 - 36
P4	0.8	4 - 7	16 - 28

Dengan adanya kandungan protein yang cukup tinggi pada *cookies* hasil penelitian, diharapkan *cookies* dapat menjadi pangan yang memiliki zat gizi protein yang berkualitas dan dapat memberikan banyak manfaat dari protein pada *cookies* tersebut.

6.2 Mutu Protein pada Cookies

Protein yang terkandung dalam bahan pangan setelah dikonsumsi akan mengalami pemecahan atau hidrolisis oleh enzim-enzim protease menjadi unit-

unit penyusunnya, yaitu asam amino. Suatu protein dikatakan bernilai gizi tinggi apabila mengandung asam amino esensial yang susunannya lengkap serta komposisinya sesuai dengan kebutuhan tubuh (Muchtadi, 2010).

Berdasarkan perhitungan menunjukkan skor asam amino pada perlakuan P0 sebesar 83 dan diikuti secara berurutan pada perlakuan P1, P2, P3, dan P4 yaitu sebesar 103, 100, 99, dan 99. Dengan perhitungan jumlah prosentase protein meningkat pada tiap perlakuan dapat pula dihitung mutu protein teoritisnya dengan menghitung *net protein value* (NPV) yang meningkat pula dari 1.48, 4.75, 6.91, 8.97, dan 10.83. Terdapat penurunan skor asam amino dan peningkatan prosentase protein dan nilai *net protein value* seiring dengan adanya peningkatan kadar tepung belut pada substitusi *cookies*.

Perhitungan skor asam amino pada perlakuan P0 (lysine) dan P1 (triptofan) berbeda karena kadungan yang terdapat pada perlakuan P0 (100% *MOCAF*) protein hewannya hanya dari telur ayam saja. Namun pada perlakuan P1 hingga p4 terjadi penurunan skor asam amino karena dengan adanya peningkatan kadar tepung belut pada *cookies* maka terdapat peningkatan pula pada konsumsi asam amino teoritisnya, sehingga ketika dibandingkan dengan pola kecukupan yang sama pada setiap perlakuan, maka terdapat penurunan skor dan skor terendah yaitu dari skor asam amino triptofan. Dengan peningkatan kadar tepung belut tiap perlakuan yang juga meningkatkan prosentase protein pada bahan campuran tiap perlakuan, maka dapat juga meningkatkan pula nilai *net protein value*-nya.

Perhitungan skor kimia pada *cookies* semua perlakuan menunjukkan skor kimia lebih dari 65. Menunjukkan bahwa produk *cookies* hasil penelitian termasuk dalam makanan yang mengandung protein berkualitas tinggi atau yang disebut

protein lengkap. Skor kimia pada perlakuan P0 yaitu 83 dengan asam amino pembatasnya adalah lisin. Skor kimia pada perlakuan P1 hingga P4 lebih tinggi dengan asam amino pembatasnya adalah triptofan. Cookies dengan kandungan belut dan telur ayam didalamnya termasuk dalam makanan yang mengandung protein berkualitas tinggi karena mengandung sumber protein hewani yang berkualitas protein sempurna dengan rentang skor kima 65-100.

Asam amino *lysine* merupakan asam amino yang sering terdapat kekurangan pada bahan pangan protein sereal dan kekurangan asam amino belerang (metionin+sistein) sering terdapat pada bahan pangan protein kacang-kacangan. Protein nabati umumnya memiliki daya cerna lebih rendah dan kekurangan salah satu asam amino esensial, namun protein hewani seperti daging, ikan, susu dan telur merupakan protein yang bernilai gizi tinggi (Muchtadi, 2010). Pencampuran komposisi protein nabati *MOCAF* dan protein hewani tepung belut dapat memberikan sumbangan nilai gizi protein pada *cookies*.

Pencampuran bahan makanan berdasarkan asam amino pembatas banyak digunakan untuk menutupi kekurangan bahan lainnya. Dalam *cookies* dengan perlakuan P0, menunjukkan asam amino pembatas yaitu lisin. Hal ini sesuai dengan kondisi beberapa anak autisme yang mengalami gangguan metabolisme berupa peningkatan kadar lisin. Sehingga lisin yang merupakan asam amino pembatas pada *cookies* tidak semakin meningkatkan kadar lisin yang berlebihan dalam tubuhnya. Sedangkan *cookies* dengan perlakuan P1 hingga P4 menunjukkan bahwa asam amino pembatasnya adalah triptofan. Hal ini dapat dikarenakan kandungan dari asam amino triptofan yang juga sangat kecil dari belut sehingga dapat mempengaruhi asam amino pada *cookies* pula.

Namun meskipun terdapat asam amino yang paling rendah dibandingkan yang lain, skor asam amino pada cookies dengan semua perlakuan menunjukkan skor yang tinggi dengan prosentase kecukupan diatas 65%, hal ini menunjukkan bahwa kualitas dari asam amino pada *cookies* hasil penelitian baik.

Nilai gizi suatu protein ditentukan oleh dua faktor yaitu nilai cernanya dan kandungan asam amino esensialnya. Peningkatan prosentase protein pada perlakuan P0 hingga P4 menunjukkan adanya peningkatan pula pada mutu protein *cookies*, yaitu dapat terlihat pada nilai NPV nya. Hal ini dapat dikarenakan proses pemasakan yang dapat meningkatkan daya cerna suatu protein akibat terjadinya denaturasi protein dan inaktivasi senyawa antinutrisi (Muchtadi, 2010). Salah satu kelebihan dari *MOCAF* yaitu memiliki daya cerna yang lebih tinggi dari tepung galek sehingga dapat pula meningkatkan mutu cerna dari *cookies* tersebut (Asrina, 2011).

Jumlah protein yang dihitung pada cookies dengan menggunakan metode kjedahl dan menggunakan proses perhitungan menunjukkan perbedaan (Lampiran 8.3). Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan dalam metode perhitungannya yang tidak sama. Informasi mengenai kandungan protein dari metode kjedahl diperoleh dari konversi N-total dengan bilangan 6,25. Informasi ini dikatakan kurang tepat karena disamping protein, terdapat kemungkinan sampel mengandung senyawa amina lain seperti asparagin dan glutamin, juga senyawa nitrogen seperti purin, pirimidin, nukleosida, nukleotida, betain, alkaloid, porfirin dan asam amino non protein. Meskipun penetapan kadar protein melalui metoda Kjedahl diketahui kurang tepat, metoda ini masih digunakan secara luas. Hal ini disebabkan oleh kemampuan metoda tersebut dalam menghasilkan

data N-Total yang dapat dipercaya dengan perangkat analisis yang sederhana dan tidak memerlukan keahlian khusus untuk melakukannya (Sumarno, 2002).

Sedangkan perhitungan prosentase protein dalam perhitungan mutu protein menggunakan teori sumber protein yang terdapat dalam bahan pangan secara teoritis. Hal ini kemungkinan didapat dengan perhitungan menggunakan metode yang lain. Perbedaan juga dapat terjadi karena dalam proses perhitungan kadar protein berbahan tepung peneliti menggunakan estimasi kadar protein pada bahan makanan awal sebelum penepungan, sehingga dapat terjadi perbedaan prosentase protein dengan kedua metode pengukuran. Namun meski terdapat perbedaan nilai prosentase protein pada kedua metode pengukuran, tetap menunjukkan kualitas protein yang semakin meningkat seiring dengan adanya peningkatan kadar tepung belut. Hal ini tetap menunjukkan kualitas protein yang semakin baik dengan adanya peningkatan kadar tepung belut.

Dengan tingginya kualitas mutu protein pada *cookies*, diharapkan *cookies* dengan kandungan *MOCAF* dan tepung belut pada penelitian dapat memberikan sumbangan kandungan asam-amino yang berkualitas lengkap dari kandungan protein hewannya untuk dapat memberikan manfaat dari kualitas protein *cookies* tersebut.

6.3 Mutu Mikrobiologi pada *Cookies*

Mutu mikrobiologi mempunyai peranan penting dalam hal keamanan pangan yang akan dikonsumsi. Mikroorganisme yang sering dilakukan sebagai indikator sanitasi dalam pangan adalah koliform. Adanya mikroorganisme indikator di dalam suatu makanan menunjukkan telah terjadi kontaminasi kotoran yang tidak baik terhadap air, makanan, dan produk susu. Oleh karena itu

pengujian terhadap koliform pada *cookies* perlu dilakukan. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa cemaran mikrobiologi pada *cookies* dengan menggunakan uji MPN koliform terdapat 11mpn/g koliform pada sampel perlakuan P0, P1, P2, P3 dan 15 mpn/g koliform pada sampel perlakuan P4.

Hasil uji menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) hanya pada sampel dengan perlakuan P4 terhadap perlakuan lainnya. Proses pengolahan pembuatan tepung belut dapat menjadi penyebab timbulnya cemaran mikroba dilihat dari kadar air pada belut. Sebelum pengolahan menjadi tepung, daging belut telah melalui proses pembekuan yang dapat menyebabkan penarikan air bebas yang terdapat pada daging sehingga *water acidity* menjadi rendah. Hal tersebut mengakibatkan aktifitas bakteri terhambat dan suhu yang rendah menyebabkan enzim menjadi inaktif sehingga tidak dapat menguraikan bahan organik yang terdapat pada daging. Mikroba yang mampu bertahan akan tumbuh setelah pencairan akan terus berkembang selama proses selanjutnya (Rospiati, 2006). Pengolahan selanjutnya adalah peningkatan suhu pada daging dalam proses pengeringan hingga menjadi tepung daging belut yang berbentuk serbuk. Widyastika, 2008 menyebutkan bahwa apabila suhu naik dan turun secara drastis tingkat pertumbuhan akan terhenti, komponen menjadi tidak aktif dan rusak, sehingga sel-sel menjadi mati.

Namun hal ini mengacu pada batas maksimum cemaran mikroba koliform pada makanan diet khusus berbentuk biskuit menurut SNI (tabel 2.3) adalah < 20 mpn/gram. Maka dapat diketahui bahwa kelima *cookies* tersebut baik dan layak serta masih memenuhi syarat minimal *cookies* menurut SNI dan dapat direkomendasikan untuk diet GFCF bagi anak autis.

6.4 Mutu Organoleptik Warna pada Cookies

Dari hasil uji kesukaan didapatkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap mutu organoleptik warna pada perlakuan P0, P1, P2, P3 dan P4 adalah 10, 9, 10,10 dan 8. Tingkat kesukaan panelis berkisar antara suka (10), agak suka (9), dan agak tidak suka (8). Prosentase penerimaan kesukaan panelis terhadap warna cookies berkisar antara 40-80%. Prosentase warna yang paling banyak disukai adalah perlakuan P0 dengan prosentase 80% dan warna cookies yang paling sedikit disukai adalah perlakuan P4 dengan prosentase 40%.

Hasil analisa menunjukkan bahwa kenaikan proporsi tepung belut memberikan perbedaan yang bermakna ($p = 0.028$) terhadap warna pada cookies. Semakin banyak kadar tepung belut maka penerimaan panelis terhadap warna biskuit semakin menurun. Panelis cenderung menyukai warna cookies P0 yang berwarna kuning muda dibandingkan dengan warna pada cookies P4 yang berwarna kecoklatan. Warna sampel hasil perlakuan cenderung berubah menjadi coklat tua seiring dengan peningkatan kadar tepung belut. Hal ini dapat dikarenakan adanya dominasi dari warna asli tepung belut yang berwarna kecoklatan dan warna asli dari MOCAP berwarna putih.

Kecenderungan panelis yang menyukai warna cookies yang berwarna kuning muda dapat dikarenakan persepsi dari para panelis terhadap cookies yang beredar banyak di pasaran. Cookies yang banyak dibuat oleh orang-orang pada umumnya yaitu cookies yang berwarna kuning muda yang terbuat dari tepung terigu yang berwarna putih yang warnanya menyerupai warna dari MOCAP. Cookies yang banyak dibuat dipasaran yaitu seperti kue kacang, nastar, castangle, dsb. Hal ini dapat mempengaruhi kesukaan panelis terhadap warna cookies hasil penelitian.

Perbedaan yang signifikan penerimaan panelis terhadap warna ditunjukkan perlakuan P4 saja terhadap keempat perlakuan yang lain. Sedangkan antara perlakuan P0, P1, P2 dan P3 menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa panelis hanya dapat membedakan dengan jelas warna pada *cookies* dengan perlakuan P4. Hal tersebut juga terlihat pada prosentase kesukaan *cookies* perlakuan P4 memiliki prosentase yang jauh lebih kecil dibandingkan lainnya. Terlihat pula secara penampakan bahwa *cookies* dengan perlakuan P4 memiliki warna yang paling mencolok yaitu warna coklat tua. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan tepung belut pada *cookies* dengan perlakuan P4 merupakan kandungan tepung belut terbanyak yaitu 40% sehingga reaksi pencoklatan pada perlakuan P4 paling terlihat.

Warna memegang peranan penting dalam penerimaan makanan. Warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan, seperti pencoklatan dan karamelisasi. Pemanasan dan pengeringan berpotensi membentuk warna coklat akibat terjadinya pencoklatan. deMan 1997 dalam Saputro, 2008 mengatakan bahwa laju pencoklatan yang tinggi terjadi pada kadar air rendah sehingga mudah terjadi pencoklatan. Pencoklatan tersebut merupakan akibat dari reaksi *maillard* yaitu reaksi gugus amino pada asam amino, peptide, atau protein dengan gugus hidroksil glikosidik pada gula atau karbohidrat yang diakhiri dengan pembentukan polimer nitrogen berwarna coklat atau melanoidin. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi *maillard* di antara yaitu suhu, pH, kadar air, oksigen, logam, fosfat, belerang oksida dan inhibitor lainnya. Dengan adanya kandungan protein yang paling tinggi, sehingga reaksi *maillard* yang terjadi pada perlakuan P4 sangat jelas terlihat sehingga muncul warna yang sangat coklat pada *cookies*.

Peningkatan suhu juga mengakibatkan peningkatan laju pencoklatan secara cepat. Tidak hanya laju reaksi tetapi pola reaksi juga dapat berubah sesuai dengan perubahan suhu. Suhu yang lebih tinggi mengakibatkan kandungan karbon pigmen yang meningkat dan lebih banyak pigmen yang terbentuk per mol karbondioksida yang dibebaskan. Intensitas warna pigmen meningkat seiring dengan meningkatnya suhu. Suhu pemanasan dapat meningkatkan laju pencoklatan 2-3 kali lipat untuk setiap kenaikan suhu pemanasan 10°C. (Saputro, 2008)

6.5 Mutu Organoleptik Rasa pada Cookies

Dari hasil uji kesukaan didapatkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap mutu organoleptik rasa pada cookies pada perlakuan P0, P1, P2, P3, dan P4 adalah 10,10,9 dan 10, 8, 8. Tingkat kesukaan panelis berkisar antara suka (10), agak suka (9), dan agak tidak suka (8). Prosentase penerimaan kesukaan panelis terhadap rasa cookies berkisar antara 50 – 65 %. Prosentase rasa yang paling banyak disukai adalah perlakuan P1 dengan prosentase 65% dan prosentase rasa yang paling sedikit disukai adalah perlakuan P4 dengan prosentase 50%.

Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan *Kruskal-Wallis* tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa kenaikan proporsi tepung belut tidak memberikan perbedaan yang bermakna ($p = 0.736$) terhadap rasa pada cookies (lampiran 12). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan kesukaan panelis terhadap mutu organoleptik rasa pada cookies. Para panelis kurang dapat membedakan dengan jelas perbedaan rasa pada cookies semua perlakuan. Hal ini dapat dikarenakan substitusi proporsi

tepung belut yang hanya 10 % yaitu sekitar 15 gram tepung belut kurang dapat memberikan perbedaan rasa yang jelas terhadap semua perlakuan. Rasa pada *cookies* menunjukkan variasi rasa tergantung pada proporsi bahan-bahan sebagai faktor perbedaan rasa pada setiap perlakuannya, yaitu gurih dan enak dari belut, jumlah garam yang ditambahkan, dan bumbu yang diberikan (Dewi, 2002).

Dari hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa penurunan kesukaan panelis terhadap dengan adanya substitusi tepung belut, namun terdapat peningkatan antara perlakuan P0 dengan P1. Hal ini dapat dikarenakan panelis yang merasa aneh dengan *cookies* yang diberikan berdasarkan hasil penelitian. Karena *cookies* yang diberikan berasa asin, sementara kemungkinan banyak persepsi dari panelis bahwa *cookies* berasa asin. Hal ini dapat mempengaruhi pula kesukaan panelis terhadap rasa *cookies*.

Cita rasa merupakan sifat bahan makanan dan mekanisme reseptor orang yang memakan makanan. Analisis cita rasa mencakup susunan senyawa di dalam makanan yang mengandung rasa yang juga interaksi senyawa-senyawa tersebut dengan reseptor alat indera rasa. Setelah terjadi interaksi, organ menghasilkan sinyal yang dikirim ke sistem saraf pusat sehingga menciptakan rasa (Saputro, 2008).

Yani, 1996 dalam Saputro, 2008 mengatakan bahwa pengaruh mutu organoleptik terhadap mutu produk secara keseluruhan sangat berperan penting di dalam penilaian mutu produk pangan. Meskipun analisis mutu gizi menunjukkan nilai baik, tidak akan berarti apabila pangan tersebut tidak dapat dimakan karena rasanya tidak enak atau tidak disukai, atau mutu organoleptik lainnya tidak dapat diterima.

Berdasarkan hasil uji kesukaan, menunjukkan bahwa lebih dari sebagian besar panelis menyukai *cookies* berbahan dasar *MOCAF* dan tepung belut. *Cookies* dengan kandungan belut terbanyak yang memiliki kesukaan paling sedikit disukai sebagian (50%) dari panelis. Kesukaan panelis terhadap rasa *cookies* dapat dikarenakan cita rasa dari *MOCAF* yang hampir menyerupai tepung terigu. Sehingga banyak panelis yang menyukai dan tidak terlalu merasakan perbedaan terhadap kandungan tepung belut pada *cookies*.

6.6 Mutu Organoleptik Aroma *Cookies*

Dari hasil uji kesukaan didapatkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap mutu organoleptik aroma pada *cookies* dengan perlakuan P0, P1, P2, P3, dan P4 adalah 9, 9, 10, 10, dan 8. Tingkat kesukaan panelis berkisar antara agak suka (9), suka (10), dan agak tidak suka (8). Prosentase penerimaan kesukaan panelis terhadap aroma *cookies* berkisar antara 50 –70 %. Prosentase aroma yang paling banyak disukai adalah perlakuan P1 dengan prosentase 70 dan prosentase aroma yang paling sedikit disukai adalah perlakuan P0 dengan prosentase 50%.

Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan *Kruskal-Wallis* tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa kenaikan proporsi tepung belut tidak memberikan perbedaan yang bermakna ($p = 0.546$) terhadap aroma pada *cookies*. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan kesukaan panelis terhadap mutu organoleptik aroma pada *cookies*.

Aroma merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi terhadap persepsi rasa enak terhadap mutu pangan. Aroma yang disebarkan tersebut

dapat menarik selera karena merangsang indera penciuman. Faktor aroma berupa bau, misalnya harum, amis, dan sebagainya (Asmara, 2012).

Belut memberikan aroma amis pada *cookies*. Bau amis merupakan bau khas dari semua jenis ikan yang disebabkan kandungan komponen amonia, trimethyl amin oksida (TMAO), guanidin, dan turunan imidazole (Govindan dalam Dewi, 2002). Meskipun memberikan aroma amis dari belut, *MOCAF* yang memiliki kelebihan yaitu memiliki aroma yang hampir setara dengan terigu dapat sedikit menutupi aroma amis dengan aroma terigu yang bercampur dengan adonan sehingga muncul aroma kue pada *cookies* (Nurlia, 2011). Penilaian aroma sangat subyektif serta sukar diukur sehingga menimbulkan pendapat yang berlainan dalam menilai kualitas. Perbedaan pendapat yaitu perbedaan sensitifitas dalam merasa dan mencium karena dapat mendeteksi kesukaan berlainan pada setiap orang (Dewi, 2002).

Berdasarkan hasil uji kesukaan, menunjukkan bahwa lebih dari sebagian besar panelis menyukai aroma *cookies* berbahan dasar *MOCAF* dan tepung belut. Hanya perlakuan P4 yang penerimaannya kurang dari 50%. Panelis kurang dapat menemukan perbedaan yang jelas antara aroma *cookies* pada setiap perlakuan terlihat dari hasil uji statistik yang tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tepung belut pada *cookies* tidak memberikan perubahan aroma yang signifikan terhadap keempat perlakuan.

6.7 Mutu Organoleptik Tekstur pada *Cookies*

Dari hasil uji kesukaan didapatkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap mutu organoleptik tekstur pada *cookies* dengan perlakuan P0, P1, P2,

P3, dan P4 adalah 11, 9, 10, 10, dan 10. Tingkat kesukaan panelis berkisar antara sangat suka (11), agak suka (9), dan suka (10). Prosentase penerimaan kesukaan panelis terhadap aroma *cookies* berkisar antara 75 –90 %. Prosentase aroma yang paling banyak disukai adalah perlakuan P4 dengan prosentase 90 dan prosentase aroma yang paling sedikit disukai adalah perlakuan P0 dan P1 dengan prosentase 75%.

Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan *Kruskal-Wallis* tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa kenaikan proporsi tepung belut tidak memberikan perbedaan yang bermakna ($p = 0.542$) terhadap tekstur pada *cookies*. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan kesukaan panelis terhadap mutu organoleptik tekstur pada *cookies*. Kandungan belut memberikan tekstur yang gurih dan renyah pada *cookies*, namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap mutu organoleptik tekstur pada *cookies*.

Tekstur makanan adalah hasil atau rupa akhir dari makanan, mencakup kelembutan makanan, bentuk permukaan pada makanan dan keadaan makanan (kering, basah, lembab) (Rizky, 2011 dalam Asmara 2012). Tekstur *cookies* yang mengandung tepung belut lebih lembut dan lebih disukai oleh para panelis daripada *cookies* yang tidak mengandung tepung belut. *Cookies* dengan penerimaan paling kecil adalah *cookies* dengan kandungan *MOCAF* 100 %, dan *cookies* dengan kandungan tepung belut terbanyak (40%) memiliki tingkat penerimaan paling tinggi dengan prosentase 90%. Tingkat kesukaan panelis pun menunjukkan bahwa modus penilaian mereka terhadap tekstur berkisar antara suka, agak suka, dan sangat suka. Berbeda dengan parameter mutu

organoleptik yang lain, parameter tekstur *cookies* dengan kandungan belut banyak disukai lebih dari sebagian besar panelis.

6.8 Taraf Perlakuan Terbaik

Berdasarkan variabel kadar protein dan mutu protein *cookies*, dilakukan *scoring* dari rentang dari yang terkecil 1-5. Perlakuan P1, P2, P3, P4 dan P5 mendapat skor 1,2,3,4 dan 5. Hal ini berdasarkan kandungan protein dan mutu protein yang terus meningkat seiring dengan peningkatan kadar tepung belut pada *cookies* sehingga kualitas protein yang semakin baik ditunjukkan dengan hasil perhitungan kadar protein dan hasil penilaian mutu proteinnya.

Berdasarkan variabel mikrobiologi menunjukkan seluruh *cookies* berada dalam batas aman, cemaran mikrobiologi koliform berada dibawah 20 mpn/g sehingga semua perlakuan mendapatkan skor maksimal yang sama yaitu 5.

Pemilihan perlakuan terbaik berdasarkan uji organoleptik dengan rentang skor penilaian 6-12 dimulai dari tidak suka hingga istimewa. Lalu dilakukan perhitungan hingga diperoleh nilai efektifitas pada masing-masing perlakuan. Nilai efektifitas tersebut digunakan untuk menghitung nilai hasil. Perlakuan terbaik diperoleh dari nilai hasil tertinggi. Berdasarkan perhitungan didapatkan N_h tertinggi yaitu perlakuan P2 yaitu sebesar 0.49. kemudian diikuti dengan skor yang tidak terlalu tinggi perlakuan P1, P3, P0 dan P4.

Hal ini menunjukkan kesukaan panelis pada *cookies* didasarkan pada proporsi *MOCAF* dan tepung belut yang tepat, yang tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit. *Cookies* dengan perlakuan paling banyak kandungan tepung belutnya memiliki skor yang paling rendah terdapat pada penilaian warna, aroma,

dan rasa. Sedangkan dari tekstur memiliki skor tertinggi. Teksturnya yang renyah dan gurih banyak disukai oleh panelis.

Dari hasil perhitungan total maka didapatkan skor perlakuan terbaik berdasarkan kadar protein, mutu protein, mikrobiologi koliform, dan organoleptik adalah perlakuan P2, P3, dan P4 dengan skor total 16. Total nilai yang didapatkan ketiga perlakuan sama. Namun berdasarkan jumlah sajian yang dapat diberikan (Tabel 6.1) *cookies* dengan perlakuan P3 dengan jumlah sajian 5-9 *cookies* perhari dapat direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik. Rata-rata sajian *cookies* pada umumnya adalah sekitar ± 20 gram (Oktavia, 2008). Sehingga perlakuan yang jumlah sajiannya hampir setara dengan sajian *cookies* pada umumnya adalah *cookies* dengan perlakuan P3.

6.9 Implikasi Terhadap Bidang Gizi Kesehatan

Berdasarkan hasil penelitian *cookies* dengan berbagai uji, dapat diberikan rekomendasi kepada anak autisme untuk dapat mengonsumsi *cookies* berbahan dasar *MOCAF* dan tepung belut. Menurut segi kandungan gizi protein, kandungan protein pada sampel *cookies* dengan komposisi tepung belut yang paling sedikit memiliki kandungan protein sebesar 6%, dan telah melewati batas minimal kadar protein pada *cookies* menurut SNI.

Anak-anak autisme yang memiliki kekurangan protein akibat gangguan pencernaan dan pembatasan protein tertentu seperti gluten dan kasein membutuhkan asupan protein jenis lain yang bervariasi termasuk sumber protein hewani dan protein nabati. Maka dari itu, *cookies* dengan formulasi *MOCAF* dan tepung belut yang memiliki kadar protein tinggi pada penelitian ini diharapkan dapat diberikan kepada anak-anak autisme.

Berdasarkan perhitungan mutu protein, dengan tingginya kualitas mutu protein pada *cookies*, diharapkan cookis dengan kandungan *MOCAF* dan tepung belut pada penelitian dapat membantu kekurangan asam amino pada anak-anak autisme yang mengalami kekurangan dalam kecukupan asam amino akibat masalah pencernaan protein menjadi asam amino individu karena adanya pembatasan asupan protein dalam makanan mereka.

Menurut segi mikrobiologi, *cookies* berbahan dasar *MOCAF* dan tepung belut juga termasuk dalam batas aman dari cemaran mikrobiologi. Berdasarkan penerimaan panelis, *cookies* dengan perlakuan tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit kandungan belutnya memiliki penerimaan yang paling disukai dengan jumlah perbedaan perhitungan skor yang tidak terlalu tinggi terhadap *cookies* yang lain. Karena termasuk dalam batas aman dari cemaran mikrobiologi, *cookies* ini termasuk dalam mutu keamanan pangan yang baik dan dapat direkomendasikan kepada anak-anak dan juga anak-anak yang sangat membutuhkan penjaminan kualitas keamanan pangan pada makanannya yaitu anak-anak autisme.

Sedangkan menurut panduan diet free gluten dan free kasein pada anak autisme, *cookies* berbahan dasar *MOCAF* dan tepung belut telah memenuhi syarat dengan tidak mengandung gluten yang biasa ada pada tepung terigu dan kasein yang biasanya terdapat pada susu. Sehingga *cookies* hasil penelitian ini dengan berbahan dasar *MOCAF* dan tepung belut sudah sesuai untuk dapat direkomendasikan sebagai kudapan atau snack bagi anak-anak yang autisme.

6.10 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah keterbatasan pada peneliti untuk meneliti berbagai macam aspek mutu pangan pada *cookies* hasil sampel. Menurut segi gizi, hanya protein saja yang diteliti sehingga masih banyak aspek mutu pangan dari *cookies* yang masih bisa diteliti kembali seperti uji kadar zat gizi makro, uji kadar zat gizi mikro, uji mutu fisik pada *cookies*, lama masa simpan dan lain sebagainya.

Pada penelitian mikrobiologi pada *cookies*, parameter keamanan pangan menurut cemaran mikrobiologi sangat banyak terhadap *cookies*. Namun pada penelitian ini hanya dilakukan satu penelitian saja yaitu MPN koliform. Masih banyak parameter dan metode penelitian mikrobiologi yang lain yang dapat menambahkan pendapat keamanan *cookies* penelitian ini dengan menggunakan metode uji mikrobiologi yang lain.

Pada penelitian ini juga belum menggunakan panelis anak-anak autis karena tujuan penelitian organoleptik masih bertujuan untuk mengetahui daya terima masyarakat secara umum terlebih dahulu dengan menggunakan panelis agak terlatih sehingga masih banyak hal yang lebih dapat digali lagi apabila menggunakan panelis anak-anak secara khusus atau menggunakan panelis anak autis.

Pembelian belut sebagai bahan penelitian masih didapat di pasar swalayan atau tempat umum, sehingga keaslian sumber atau jenis varietas yang digunakan kurang dapat dipercaya keseuaiannya.