

4. PEMBAHASAN

4.1. Uji Kadar Air

Kadar air adalah jumlah air yang terkandung didalam produk pangan. Kadar air juga paramater yang penting dalam menentukan kualitas produk pangan. Selain itu kadar air juga menentukan kualitas masa simpan bahan pangan, contohnya yaitu tepung. Penelitian kali ini menggunakan metode AOC (1995). Dapat dilihat dari tabel 6, hasil analisa kadar air pada biskuit bayi menunjukkan bahwa hasil semua sampel sudah memenuhi SNI 01-7111.2-2005, kandungan air biskuit bayi dalam 100 gram yaitu tidak lebih dari 5 g.

Kadar air pada biskuit tepung komposit memiliki perbedaan yang nyata dengan kontrol ($p > 0,05$). Menurut Maskey *et al.*, (2020) tepung biji nangka memiliki kadar air yang lebih rendah dengan nilai 10,53%, sehingga penambahan tepung biji nangka akan mengurangi kadar air biskuit. Sedangkan, menurut Fida *et al.* penambahan tepung pisang akan meningkatkan kadar air. Hal ini sudah sesuai dengan hasil yang tampak dan tren kadar air yang terbentuk pada biskuit komposit F1 hingga F3 mengalami kenaikan tiap menurunnya penggunaan tepung biji nangka pada tepung komposit. Hal ini didukung Hadi *et al.*, (2017), Adanya penurunan penggunaan tepung nangka akan mengurangi penyerapan kadar air pada adonan biskuit. Sedangkan kenaikan kadar air yang terjadi pada sampel biskuit F2 dan F3 disebabkan karena adanya penambahan jumlah tepung pisang raja. Hal ini sesuai dengan Norhidayah *et al.*, (2014), peningkatan presentase penggunaan tepung pisang dapat mempengaruhi kandungan amilosa pada adonan untuk meningkatkan kadar air pada biskuit.

4.2. Uji Kadar Abu

Total mineral dalam bahan pangan dapat diketahui dari kadar abu yang terkandung didalamnya. Mineral yang terkandung didalam abu biasanya berada dalam bentuk metal oksida, senyawa sulfat, fosfat, nitrat, klorida, dan senyawa organik lainnya (Wadlihah, 2010). Hasil analisa kadar abu pada biskuit bayi dapat dilihat pada tabel 6, menunjukkan

bahwa kadar abu yang dihasilkan memenuhi standar SNI. 01-7111.2-2005 kandungan abu didalam 100 gr biskuit bayi maksimal 3,5 g.

Nilai kadar abu, biskuit bayi dengan formulasi tepung biji nangka dan tepung pisang raja menunjukkan perbedaan yang nyata dengan kontrol. Kombinasi tepung biji nangka dan tepung pisang raja dapat menaikkan kadar abu pada biskuit bayi dikarenakan kandungan mineral yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Menurut penelitian, Wadlihah (2010) dan Maskey *et al.*(2020) semakin tinggi substitusi tepung biji nangka pada olahan pangan, kadar abu cenderung semakin meningkat. Kadar abu pada tepung terigu berkisar 0,47% sedangkan tepung biji nangka memiliki nilai lebih besar 1,27%. Penggunaan tepung pisang juga dapat meningkatkan kadar abu, hal ini dijelaskan oleh A. Loza *et al.*,(2017), kadar abu pada biskuit dengan substitusi 20% tepung pisang dengan tepung terigu memiliki kadar abu sebesar 0,83%, tidak memiliki selisih yang terlalu besar dengan biskuit yang menggunakan tepung terigu. Peningkatan nilai kadar abu dikarenakan kandungan zat gizi protein, karbohidrat, dan mineral yang ada pada tepung komposit biji nangka dengan pisang raja yang lebih tinggi daripada terigu (Maskey *et al.*,2020). Hal ini didukung penelitian oleh Islam *et al.*, (2015) yang menunjukkan peningkatan kadar abu pada biskuit dengan penambahan tepung biji nangka.

4.3. Uji Kadar Lemak

Lemak pada makanan dapat berfungsi sebagai sumber energi dan yang sangat penting bagi tubuh. Lemak merupakan senyawa trigliserida yang tersusun atas gliserol dan asam lemak. Lemak dan minyak dapat dimanfaatkan oleh tubuh menjadi sumber energy dengan metabolismenya. Lemak membantu proses penyerapan serta transportasi vitamin larut lemak A,D, dan E. Pada SNI 01-7111.2-2005 kandungan lemak dalam 100 g biskuit bayi yaitu 6-18 g, formulasi penambahan tepung biji nangka dan tepung pisang raja meningkatkan kadar lemak dari biskuit. Dapat dilihat pada tabel 6, sampel biskuit dengan penggunaan tepung komposit memiliki perbedaan yang nyata dengan kontrol. Hal ini didukung teori Maskey *et al.*(2020) dan A. Loza *et al.*, (2017) yang meneliti tentang pembuatan biskuit dengan menggunakan tepung nangka dan tepung pisang. Tepung biji nangka memiliki kandungan kadar lemak yang tinggi dibandingkan dengan tepung terigu

dengan nilai 2,04% (Maskey *et al.*, 2020). A. Loza *et al.*, (2017) menjelaskan, Penggunaan tepung pisang akan meningkatkan kadar lemak dari biskuit, karena memiliki nilai 22%. Hal ini menunjukkan peningkatan kadar lemak pada substitusi tepung biji nangka dan tepung pisang pada pembuatan biskuit.

Pada tabel 6, dapat dilihat dari hasil *Duncan test* yang dilakukan sampel F1 dan F3 memiliki perbedaan yang nyata dengan sampel F2. Sampel F3 memiliki mean yang lebih kecil dari sampel F2 dengan komposisi tepung biji nangka dan tepung pisang raja yang berbeda. Hal ini sesuai dengan Hasan *et al.*, (2010) yang melaporkan adanya penurunan kadar lemak di setiap penambahan tepung terigu yang digunakan.

4.4. Uji Kadar Protein

Protein sangat berpengaruh dalam pertumbuhan bayi di usia 6-12 bulan. Hal ini merupakan masa kritis dalam pertumbuhan bayi yang sangat bergantung pada makanan tambahan. Kandungan protein tinggi sangat berguna bagi bayi karena digunakan dalam pembentukan jaringan baru, enzim, hormon antibodi dan fungsi tubuh lainnya. Penumbuhan tepung biji nangka dan tepung pisang raja sangat berguna karena menambah kenaikan kandungan protein. Hal ini terjadi karena tepung biji nangka memiliki kandungan protein sebesar 4,2 g. Protein merupakan senyawa organik yang kompleks, tersusun atas asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Asam amino juga bermanfaat untuk tubuh, secara alami terdapat didalam tubuh dan ada juga yang harus disuplai dari luar tubuh (Kusnandar, 2011).

Hasil analisa kadar protein pada biskuit bayi tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan biskuit bayi komposit tepung biji nangka dan tepung pisang raja. Dapat dilihat pada tabel 3 SNI 01-7111.2-2005 kandungan protein dalam 100 g biskuit bayi maksimal 1,5-6 g. Penggunaan tepung biji nangka sebagai substitusi tepung terigu, memiliki kandungan protein yang sangat tinggi dibandingkan dengan tepung terigu (Maskey *et al.* 2020). Penelitian oleh A. Loza *et al.*, (2017), menyatakan penggunaan tepung pisang pada pembuatan biskuit akan menambah kadar protein pada biskuit. Hal ini sudah sesuai dengan penelitian yang dilakukan, penggunaan tepung biji nangka dan tepung pisang raja

menunjukkan peningkatan kadar protein pada biskuit. Tingginya kadar protein pada biskuit akan memberikan pengaruh pada adonan biskuit. Berdasarkan studi menurut A. Loza *et al.*, (2017) dan Mabogo *et al.*, (2021) tingginya kadar protein pada tepung yang digunakan dalam pembuatan biskuit akan meningkatkan peningkatan lemak dengan protein untuk membentuk lipoprotein sehingga membuat adonan menjadi lebih stabil dan kompak meskipun tidak mengandung gluten.

4.5. Uji Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi dan kalori utama pada manusia. Kebutuhan energi oleh balita setidaknya memenuhi 52-54% kebutuhan energi. Karbohidrat memiliki peranan penting untuk menentukan karakteristik pada bahan pangan yaitu rasa, warna, dan tekstur. Berbeda dalam tubuh, karbohidrat berguna untuk mencegah timbulnya ketosis, pemecahan protein, kehilangan mineral dan berguna membantu sistem metabolisme lemak dan protein. Dapat dilihat pada tabel 6, karbohidrat pada biskuit bayi dengan penambahan tepung pisang raja dan biji nangka memiliki perbedaan nyata dengan kontrol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Islam *et al.*, (2015) Tepung biji nangka adalah tepung tanpa gluten/pati dan Fida *et al.*, (2019) yang menjelaskan tepung pisang memiliki kandungan karbohidrat sebesar 70%.

Pada tabel 6, perbandingan tepung komposit tepung pisang raja dan tepung biji nangka sebagai pengganti tepung terigu dapat menghasilkan kandungan karbohidrat yang lebih rendah dari pada tepung biji nangka (F1) atau tepung terigu (kontrol) saja. Hal ini sesuai dengan penelitian Habibah *et al.*, (2021) dimana naiknya substitusi tepung biji nangka terhadap tepung terigu dapat menurunkan karbohidrat dari pangan olahan. Studi ini didukung oleh Andriyani dan Hidayar (2017), yang menyatakan kandungan karbohidrat dari tepung biji nangka 56,1 g sedangkan tepung terigu memiliki kadar karbohidrat lebih tinggi yaitu 77,2 g. Hal ini juga sesuai teori Mabogo *et al.*, kenaikan presentasi penggunaan tepung pisang akan menaikkan kadar karbohidrat/serat pangan. Penggunaan 20% tepung pisang pada tepung komposit menaikkan serat pangan pada biskuit pisang. Menurut Maskey *et al.*, (2020) biskuit dengan penambahan tepung biji nangka akan meningkatkan jumlah serat pangan. Hal ini sudah sesuai dengan penelitian dari Mabogo

et al. (2021) dan Fida *et al* (2019) yang memanfaatkan tepung biji Nangka dan pisang sebagai pangan fungsional pada produk olahan biskuit.

4.6. Uji Daya Serap Air

Daya Serap Air digunakan sebagai penentuan volume air proporsional yang digunakan dalam pembuatan biskuit (Rauf dan Sarbini, 2015). Menurut Suriya *et al.*, (2017), Daya serap air akan mempengaruhi kadar air pada adonan biskuit. Daya serap air dapat dipengaruhi dari ukuran dan bentuk partikel tepung, adanya karbohidrat hidrofilik, lemak dan protein. Berdasarkan tabel 6, antar sampel menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kontrol. Hal ini menunjukkan penggunaan kombinasi tepung pisang raja dan tepung biji nangka dapat meningkatkan daya serap air. Hal ini didukung teori Maskey *et al.*, (2020) dimana daya serap tepung biji nangka menunjukkan daya serap air yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. Peningkatan daya serap air seiring penambahan konsentrasi tepung pisang raja juga menunjukkan hasil yang sesuai dengan Widodo dan Saifuddin (2019) dimana penambahan tepung pisang dapat menaikkan daya serap air pada pembuatan biskuit bayi. Penggunaan tepung biji nangka, berpotensi besar dalam pengolahan *bakery* karena kandungan amilosa, yang dapat meningkatkan air dengan baik. Pada saat pengovenan kadar air akan berkurang dan menimbulkan hasil akhir yang renyah (Kisnawaty dan Pramudya, 2017).

4.7. *Hardness*

Pengukuran *Hardness* dilakukan untuk mengetahui tekstur kerenyahan dari biskuit bayi dengan penambahan tepung pisang raja dan tepung biji nangka. *Hardness* menjadi parameter reologi penting karena biskuit memiliki tekstus yang padat (Kisnawaty dan Pramudya, 2017). Karena biskuit bayi bertujuan sebagai MPASI, biskuit bayi umumnya memiliki tekstur padat dan mudah meleleh jika terkena air. Pengukuran *hardness* pada biskuit bayi dilakukan dengan alat *texture analyzer* yang menghasilkan satuan *gram force (gf)*. Berdasarkan tabel 6, setelah melalui uji Duncan dapat diketahui bahwa penggunaan tepung komposit sebagai bahan dasar biskuit memiliki perbedaan yang nyata dengan kontrol. Hal ini menunjukkan substitusi tepung biji nangka dan tepung pisang raja dapat

meningkatkan *crispyness* dari biskuit bayi. Nilai *Hardness* dipengaruhi oleh kandungan serat dan protein pada tepung yang digunakan. Kandungan protein dan serat dapat mengadsorpsi air dan membentuk air terikat lemah (Dias dkk, 2011 dan Rauf, 2015). Air yang teradsorpsi di dalam pati yang tergelatinisasi pada saat pemanggangan akan menurunkan kadar air pada biskuit bayi, sehingga biskuit menjadi padat. Widodo dan Saiffudin (2019) menyatakan penggunaan tepung *gluten-free* yang berlebih pada produk biskuit akan menyebabkan biskuit mempunyai tekstur *crumbly*.

Nilai kekerasan yang berbeda dapat dipengaruhi karena tepung biji nangka memiliki kandungan fosfor yang lebih tinggi daripada tepung terigu. Fosfor yang berikatan dengan granula pati menunjukkan gelatinisasi yang lebih tinggi. Semakin tinggi suhu pada gelatinisasi menunjukkan semakin stabil kristal pada granula pati, sehingga dihasilkan struktur pati yang lebih porous dan memudahkan air untuk terserap. Proses pemanggangan akan menurunkan kadar air yang terserap dan menjadi keras. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Kisnawaty dan Pramudya (2017) yang menyatakan kadar air, protein, serat dan fosfor dapat meningkatkan nilai kekerasan dari biskuit.

Menurut Kisnawaty dan Pramudya (2017), nilai kekerasan juga dapat dipengaruhi oleh kandungan amilosa dan amilopektin, Imanningsih (2012) menyatakan tepung biji nangka memiliki amilosa dan amilopektin sebesar 16,72% dan 83,28%, sedangkan pada tepung terigu memiliki nilai sebesar 10,23% dan 89,77%. Produk yang lebih keras dan pejal dihasilkan oleh tepung dengan kadar amilosa yang tinggi, dimana granula amilosa memiliki struktur yang lurus, kompak dan padat. Sehingga pada pemanggangan proses pengembangan adonan menjadi terbatas (Hee-Joung An., 2005).

Penambahan tepung pisang raja juga memberikan andil dalam meningkatkan *hardness* pada biskuit. Pada tabel 6, pada formulasi F2 dan F3 nilai *hardness* meningkat seiring penambahan tepung pisang raja. Penelitian Widodo dan Saiffudin (2019) menunjukkan penambahan jumlah substitusi tepung pisang terhadap tepung terigu pada pembuatan biskuit bayi menunjukkan kenaikan *hardness* seiring penambahan tepung pisang raja.

4.8. Sensori Biskuit Bayi

Pengujian sensoris dapat mewakili kesukaan produk pada konsumen. Pada uji sensoris ini dipilih 24 panelis wanita yang memiliki anak. Pengujian ini dilakukan dengan menilai aspek rasa, warna, aroma, kekerasan, dan *overall*.

Rasa merupakan salah satu aspek terpenting. Rasa meliputi manis, asin, asam, umami, dan pahit (Kisnawaty dan Pramudya, 2017). Pada tabel 7, formulasi F2 banyak tidak disukai panelis karena penggunaan tepung biji nangka menimbulkan rasa *after taste* yang pahit, rasa pahit yang ditimbulkan tepung biji nangka ini dikarenakan senyawa saponin (Hadi *et al*, 2017). Adanya substitusi sebagian tepung biji nangka dengan tepung pisang raja dapat meningkatkan kesukaan panelis, seperti pada tabel 7 meningkatnya nilai kesukaan pada formula dengan substitusi tepung pisang raja dikarenakan tepung pisang raja dapat mengurangi rasa pahit yang ditimbulkan oleh biji nangka.

Warna merupakan salah satu aspek penting dalam makanan yang berfungsi untuk menggugah selera makan (Widodo dan Saiffudin, 2019). Makanan yang memiliki warna menarik tertentu akan meningkatkan nafsu makan. Berdasarkan tabel 7 panelis menyukai biskuit bayi dengan formula F2. Sedangkan tidak menyukai warna dari formula F3 dan kontrol. Menurut Pratama dan Fitriyono (2015), biskuit yang terpanggang sempurna memiliki warna khas *golden brown*. Warna kecoklatan dari proses pemanggangan terbentuk karena terjadinya reaksi *Maillard*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian pada tabel 8. Formula F2 menunjukkan warna yang coklat kekuningan.

Reaksi *Maillard* adalah reaksi asam amino pada tepung komposit dengan gula pereduksi sehingga menghasilkan warna coklat. Hal ini sesuai dengan Pratama dan Fitriyono (2015) kesukaan warna menurun seiring dengan naiknya presentase tepung komposit pisang menghasilkan warna biskuit yang lebih gelap. Kisnawaty dan Pramudya (2017), juga menerangkan warna yang bertambah gelap seiring naiknya presentase substitusi tepung biji nangka dikarenakan meningkatnya kadar abu pada biskuit.

Aroma merupakan aspek penting dalam makanan yang berfungsi menggugah selera makan. Selain itu pada balita yang memasuki masa MPASI pengenalan bau atau aroma penting dilakukan untuk membedakan makanan yang layak atau tidak untuk dikonsumsi. Dapat dilihat pada tabel 7, panelis menyukai aroma pada kontrol daripada biskuit bayi dengan penambahan tepung pisang raja dan tepung biji nangka. Hal ini dapat disebabkan karena pisang memiliki senyawa aroma yang khas sehingga dapat menutupi aroma biji nangka yang beraroma langu sehingga pada tabel 7, penggunaan tepung biji nangka sebagai substitusi tepung terigu kurang disukai. Aroma yang kurang sedap ini dapat disebabkan karena adanya aktivitas enzim lipoksidase yang memecah lemak sehingga terbentuk senyawa entil-fenil-keton (Hadi *et.al.*, 2017).

Kekerasan pada biskuit mempunyai aspek penting pada tekstur makanan yang dihasilkan. Biskuit bayi sebagai MPASI memiliki tekstur keras dan mudah lumer ketika dimakan. Panelis banyak menyukai F3 karena memiliki tekstur yang *crumbly* tidak begitu keras seperti kontrol. Biskuit dengan substitusi tepung biji nangka dan tepung raja akan menghasilkan tekstur *crumbly* dikarenakan tingginya kadar protein dan rendahnya gluten Widodo dan Saiffudin (2019). Tekstur yang *crumbly* ini akan memudahkan balita untuk mencerna biskuit dimulut, karena tekstur ini akan meleleh begitu dimakan sehingga mencegah balita tersedak. Sehingga dapat dikatakan F3 memiliki komposisi tepung baik.

Tingkat *overall* pada uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui kesukaan formulasi biskuit bayi substitusi tepung biji nangka dan tepung pisang raja dengan biskuit bayi kontrol. Pada tabel 7, dapat dilihat bahwa F3 memiliki modus 1 dan nilai 29,17%, yang artinya 29,17% panelis memilih formulasi F3 sebagai biskuit bayi yang memiliki rasa, warna, aroma dan kekerasan yang baik dibandingkan dengan kontrol. Sehingga dapat disimpulkan tingkat kesukaan panelis menurun seiring dengan naiknya penggunaan tepung biji nangka, tetapi adanya substitusi sebagian tepung pisang raja menaikkan tingkat kesukaan panelis pada biskuit bayi (Maskey *et al.*, 2020).