

Evaluasi Sifat Fisikokimia Mie Basah Dengan Substitusi Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

*Evaluation of Physicochemical Characteristic of Wet Noodle with Milkfish Bone Flour (*Chanos chanos*) Substitution*

Rini Rahayu Sihmawati¹, Wardah²
Prodi Agroindustri Fakultas Vokasi Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jalan Semolowaru 45 Surabaya, 60119
Email korespondensi¹: rinirahayus@untag-sby.ac.id.

Abstrak

Limbah tulang ikan bandeng dari industri bandeng tanpa duri mempunyai unsur protein, kalsium maupun fosfor yang cukup tinggi. Tulang ikan bandeng tersebut dapat diolah maupun dimanfaatkan sebagai tepung tulang ikan yang digunakan sebagai bahan substitusi olahan pangan antara lain mie basah. Penelitian ini bertujuan untuk meng evaluasi sifat fisikokimia mie basah. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap yaitu formulasi tepung tulang ikan bandeng untuk mensubstitusi tepung terigu, dengan komposisi F0 (100:0), F1 (95:5), F2 (90:10), F3 (85:15) dan F4 (80:20) dan setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Pengamatan penelitian dilakukan terhadap kadar air, kadar protein, daya serap air, daya kembang dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi substitusi tepung terigu dan tepung tulang ikan bandeng berpengaruh signifikan ($P < 0.05$) pada semua parameter. Semakin banyak pemberian tepung tulang ikan bandeng mengakibatkan kadar protein semakin meningkat, sebaliknya kadar air, daya serap air, daya pengembangan dan tekstur mie basah menjadi rendah. Berdasarkan kandungan proteinnya disarankan penambahan 20 % tepung tulang ikan bandeng karena kandungan proteinnya paling tinggi. Perlakuan terbaik untuk kadar air, daya serap air, daya pengembangan dan tekstur dengan penambahan tepung tulang ikan bandeng sebanyak 5 %.

Kata Kunci: Substitusi, tepung tulang ikan, mie basah, analisis fisikokimia

Abstract

Milkfish bone waste from the thornless milkfish industry contains have sufficient protein, calcium and phosphorus element. The milkfish bones can be processed and used as fish bone meal which is used as a substitute for processed foods, including wet noodles. This study aims to evaluate the physicochemical analysis of noodles wet. The research design used was a completely randomized design with one factor, namely the formulation of milkfish bone meal to substitute for wheat with the composition, F0 (100:0), F1 (95:5), F2 (90:10), F3 (85:15) and F4 (80:20). Research observations include water content, protein content, water absorption, dough expansion and texture. The results were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and the smallest significant difference (BNT) if there was a difference at the 5% level of significance. The substitution formulation of milkfish bone meal had a significant effect on all parameters. The more addition of milkfish meal, the higher the protein content will increase the rate protein content and the water content, water absorption, dough expansion and texture are lower. Based on the protein content, it is recommended to add 20% fish bone meal because it has the highest protein content. The best treatment for water content, water absorption, dough expansion and texture was the addition of 5% fish bone meal.

Keywords: Substitution, fish bone meal, wet noodles, physicochemical analysis

PENDAHULUAN

Komoditas hasil perikanan yang dibudidayakan ditambak yaitu ikan bandeng (*Chanos chanos*) sangat populer di masyarakat Indonesia. Ikan bandeng merupakan ikan yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku dalam mengolah produk lain dengan rasa yang gurih, enak, kandungan gizi terutama

protein tinggi dan kadar lemaknya kecil (Fitri, A. 2016). Banyaknya duri kecil-kecil yang terdapat dalam daging menyebabkan sebagian masyarakat enggan mengkonsumsinya, sehingga perlu diolah dengan menghilangkan duri-durinya. Pengolahan bandeng tanpa duri merupakan upaya dalam meningkatkan tingkat konsumsi ikan bandeng (Vatria, B. 2010).

Sari (2013) menyatakan pengolahan ikan bandeng tanpa duri berupa limbah dan belum dimanfaatkan secara maksimal, menjadi produk pangan lain. Limbah ikan yang dapat dimanfaatkan serta masih memiliki nilai gizi terdapat pada bagian ekor, kepala maupun tulang-tulangnya. Adawiyah dan Selviastuti (2014) menambahkan bahwa tulang ikan bandeng yang dapat diolah menjadi tepung tulang ikan adalah tulang dari bagian yang tengah. Mulia (2014) menyatakan komposisi tulang ikan pada bandeng berupa kalsium 4%, fosfor 3% dan protein 32%. Berdasarkan kandungan gizi yang tinggi dalam limbah tulang ikan bandeng maka perlu diolah menjadi produk yang berguna antara lain tepung tulang ikan bandeng untuk bahan pangan. Trilaksani (2006) menambahkan bahwa randemen dari tulang ikan bandeng yang ditepungkan sebanyak 33.60%-36.40%, kandungan kalsium 88916–119730 mg/kg dan hasil analisis proksimat berupa kadar dari air sebesar: 14.20–14.62%, kadar abu 13.55–15.29%, kadar protein 2.128%-8.138%, kadar lemak 4.1%-6.0% dan kandungan dari karbohidrat 38.15% -39.40%.

Menurut Adawiyah dan Selviastuti (2014), salah satu upaya yang dilakukan dalam memanfaatkan limbah dari tulang ikan bandeng yaitu dengan dijadikan serbuk multivitamin berkalsium tinggi yang dimasukkan ke dalam kapsul dengan kandungan 100% ekstrak tulang ikan bandeng.

Salitus et.al. (2017) menambahkan bahwa tepung tulang ikan bandeng yang dicampurkan pada pembuatan kerupuk tulang ikan bandeng mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemekaran kerupuk, tingkat kecerahan maupun kadar protein. Sedangkan Adawiyah dan Selviastuti (2014) menyatakan bahwa penambahan tepung tulang ikan bandeng mempunyai pengaruh signifikan terhadap tekstur, aroma serta rasa pada kue kering atau cookies. Hasil kue kering yang terbaik

yaitu dengan substitusi tepung tulang ikan bandeng sebesar 10%.

Hasil penelitian Bakhtiar (2019) kue donat panggang yang disubstitusi dengan tepung tulang ikan bandeng, hasil donat panggang terbaik yaitu disubstitusi dengan tepung tulang Ikan bandeng sebesar 5%, menghasilkan donat dengan kadar protein 40,43% dan kadar kalsium 0.31%. Tepung tulang ikan bandeng dapat pula ditambahkan pada pembuatan kue kering, jumlah tepung tulang ikan bandeng yang ditambahkan adalah 10% dari jumlah bahan utama dan menghasilkan kandungan kalsium sebesar 1.2% (Darmawangsa et. al. 2016).

Ketergantungan negara Indonesia terhadap impor bahan pangan yang berupa gandum tergolong sangat tinggi, berupa komoditas tepung terigu, hal ini disebabkan konsumsi yang semakin tinggi untuk aneka produk pangan berbasis terigu. Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia menyatakan pada tahun 2019 Indonesia telah mengimpor komoditas tepung terigu sebesar 34.467 ton. Impor terigu tersebut meningkat menjadi kurang lebih 2,6 juta daripada tahun-tahun yang lalu. Impor tepung terigu dapat dikurangi salah satunya dengan cara memberikan edukasi kepada konsumen atau masyarakat agar mensubstitusi atau mengganti dengan tepung lain atau tepung tanaman lokal (Aptindo, 2020).

Mie merupakan salah satu makanan yang sangat terkenal didunia saat ini, yang dapat diolah atau dikonsumsi dengan berbagai cara. Menurut *World Instant Noodles Association* (WINA) pada tahun 2019, konsumsi mie di Indonesia sebesar 12,6 miliar bungkus atau peringkat ke dua setelah negara China (Dwi Rahmawati, A.A, 2021). Mie disukai oleh masyarakat karena cara pengolahan maupun cara mengkonsumsinya mudah, praktis serta cepat. Oleh sebagian masyarakat mie digunakan sebagai makanan tambahan atau selingan maupun sebagai pengganti makanan pokok. Kandungan yang

terbanyak dalam mie berupa karbohidrat sebagai energi untuk tenaga serta kandungan proteinnya relatif rendah (Astawan, 2005).

Limbah tulang ikan sangat berpotensi dimanfaatkan menjadi bahan pangan lain sedangkan konsumsi terigu sangat besar oleh masyarakat Indonesia maka perlu diadakan diversifikasi pangan dengan cara mensubstitusi tepung terigu dengan tepung tulang ikan. Mie merupakan produk pangan dengan nilai gizi yaitu karbohidrat tinggi, kadar rendah lemak serta kandungan proteinnya rendah. Publikasi mengenai substitusi tepung terigu dengan tepung tulang ikan bandeng pada produk mie basah belum tersedia maka perlu diadakan penelitian. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sifat fisikokimia mie basah yang disubstitusi dengan tepung duri ikan bandeng.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Eksperimen ini menggunakan bahan - bahan yang meliputi tepung terigu protein tinggi, tepung tulang bandeng, garam, air, telur ayam, minyak sayur. Sedangkan alat yang digunakan adalah cetakan mie (noodle maker), timbangan digital, panci stainless steel, kompor, spatula, sarung tangan, baskom plastik, pangkuk stainless steel.

Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu substitusi tepung terigu dan tepung tulang bandeng dengan komposisi sebagai berikut F0 (100% tepung terigu), F1 (95% tepung terigu: 5% tepung tulang ikan bandeng), F2(90% tepung terigu: 10% tepung tulang ikan bandeng), F3 (85% tepung terigu: 15% tepung ikan bandeng), F4 (80% tepung terigu: 20% tepung tulang ikan bandeng). Setiap perlakuan diulang tiga kali.

Pembuatan Tepung Tulang Ikan Bandeng

Cara membuat tepung tulang ikan bandeng yaitu mengambil duri ikan bagian tengah kemudian dicuci bersih untuk menghilangkan sisa daging dan kotoran, kemudian mengukus tulang ikan selama satu jam dan mencuci tulang yang telah direbus dengan air. Langkah selanjutnya merebus tulang/duri bandeng di air yang dididihkan (100°C) dengan waktu 4 jam. Tulang ikan ditiriskan, kemudian dilakukan pengeringan dalam oven dengan suhu 120°C selama 40 menit. Langkah terakhir adalah mengeluarkan tulang dari oven dan dilakukan penghalusan dengan cara diblender dan diayak menggunakan ukuran 80 mesh (Tanuwidjaja, 2002 dan Wardani et. al. 2012).

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan setelah mendapatkan tepung tulang/duri bandeng, dengan cara menimbang semua bahan sesuai dengan komposisi perlakuan substitusi. Tepung terigu protein tinggi, tepung tulang ikan bandeng, garam, telur dan air ditempatkan dalam wadah sesuai perlakuan. Semua bahan dicampur rata menjadi suatu adonan/campuran hingga rata dan kalis. Langkah berikutnya mengistirahatkan adonan/campuran kurang lebih 15 (lima belas) menit, adonan dicetak dengan cara dimasukkan dalam noodle maker (alat pencetak mie), adonan mie yang sudah jadi ditaburi dengan sedikit tepung untuk menghindari mie menjadi lengket. Hasil mie selanjutnya direbus dalam air panas (100°C) kurang lebih 2 menit mempergunakan api besar, kemudian diangkat dan ditiriskan. Variabel pengamatan meliputi kadar air (metode Gravimetry), kadar protein mempergunakan metode Macro-Kjeldahl modifikasi Tecator-Foss (Sudarmaji et.al. (1997), tekstur mie diukur dengan menggunakan Penetrometer yaitu alat yang dipergunakan untuk mengukur tekstur suatu bahan dengan prinsip kedalaman masuknya jarum

penusuk (Sumarmono, J 2012). Menurut Mulyadi et. al. (2014), nilai Daya penyerapan air (DS) di hitung dari berat mie setelah dimasak dikurangi berat mie sebelum dimasak dibagi dengan berat mie sebelum dimasak dikalikan 100%, sebanyak 10g selama 5 menit. Daya mengembangnya mie diukur dengan mengukur diameter mie sebelum dimasak pada 10 tempat berbeda pada setiap perlakuan, kemudian memasukkan sampel perlakuan dalam air panas 80°C kurang lebih 5 menit, setelah itu di hitung kembali diameter mie. Nilai Daya Pengembangan dihitung dengan cara rerata diameter mie setelah direbus dikurangi

rerata diameter mie sebelum direbus dibagi dengan rerata diameter mie sebelum direbus dikalikan 100%.

Analisis data

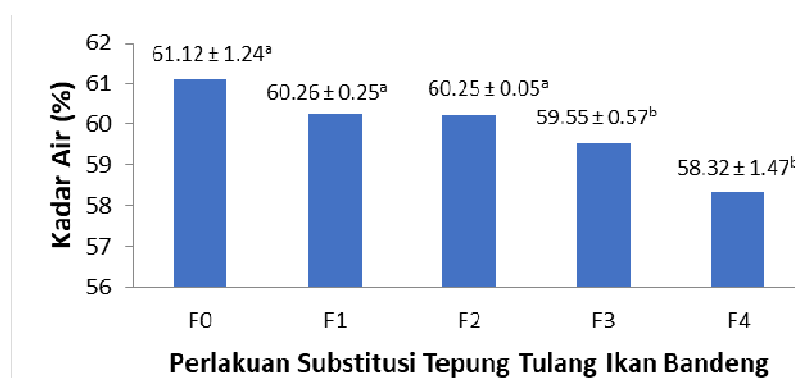
Hasil penelitian yang berupa data kadar air, kadar protein, daya serap air, daya pengembangan dan tekstur mie basah dianalisis menggunakan analisis variansi satu arah dengan taraf signifikansi 5%. Apabila terdapat perbedaan pengaruh, hasil data selanjutnya diuji mempergunakan uji BNT (Uji Beda Nyata Terkecil) dengan taraf nyata 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil nilai rata-rata kadar air mie basah disajikan pada gambar 1 yang menunjukkan bahwa komposisi substitusi tepung terigu dan tepung tulang ikan bandeng berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap kadar air mie basah. Kadar air mie basah tertinggi terdapat pada perlakuan F0 sebesar 61.12% dan nilai terendah pada F4 sebesar 58.32%. Hasil rata-rata kadar air menunjukkan adanya perbedaan yang

signifikan, kecuali antara F0 (tanpa substitusi tepung tulang bandeng) dengan F1 (substitusi tepung tulang ikan bandeng 5 %) dan F2 (substitusi tepung tulang ikan bandeng 10 %). Nilai rata-rata antara F3 (substitusi tepung tulang/duri bandeng 15%) dan F4 (substitusi tepung tulang ikan bandeng 20%) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$).



Gambar 1. Nilai Rata-rata Kadar Air Mie Basah pada Berbagai Perlakuan

Lama perebusan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sama yaitu 2 menit. Pada saat perebusan terjadi denaturasi protein sehingga berpengaruh terhadap penyerapan air. Protein akan menyerap air dan mengikatnya hingga mengembang dan sulit dilepaskan kembali, hal ini terjadi

khususnya terjadi pada gluten. Dari nilai rata-rata kadar air menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar air dengan semakin meningkatnya substitusi tepung tulang/duri ikan bandeng, hal ini karena dengan bertambahnya tingkat substitusi tepung tulang/duri ikan bandeng maka terigu yang

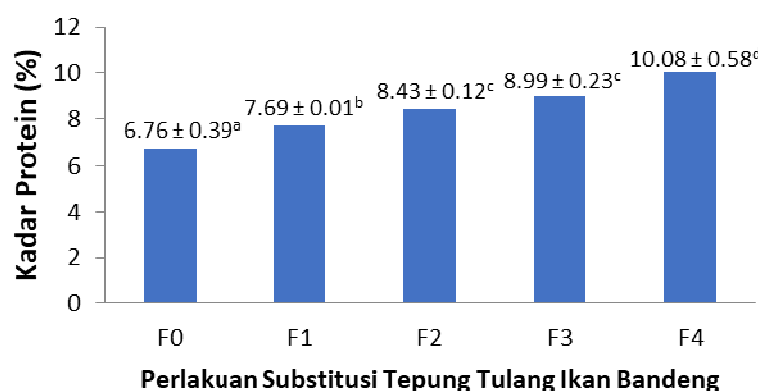
ditambahkan semakin sedikit sehingga mengakibatkan kandungan gluten yang berada pada terigu juga rendah (sedikit) dan daya mengikat airnya lebih sedikit. Menurut Suhardi (1989) asam amino yang terdapat dalam terigu dapat mengikat molekul air, asam amino tersebut berupa arginine, lisin, glutamate dan aspartat.

Kadar Protein

Kadar protein mie basah yang diberi perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung tulang ikan bandeng pada penelitian ini disajikan pada gambar 2. Substitusi

tepung terigu dengan tepung tulang ikan/duri bandeng berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap kadar Protein mie basah. Semua formulasi substitusi tepung-tulang bandeng terdapat perbedaan yang signifikan, kecuali antara

F2 (substitusi 90 % tepung terigu dan 10% tepung tulang ikan.bandeng) dengan F3 (substitusi 85% tepung terigu. dan 15% tepung tulang ikan bandeng). Kadar protein mie basah terendah dijumpai pada perlakuan F0 (6.76%) dan tertinggi pada perlakuan F4 (10.08%).



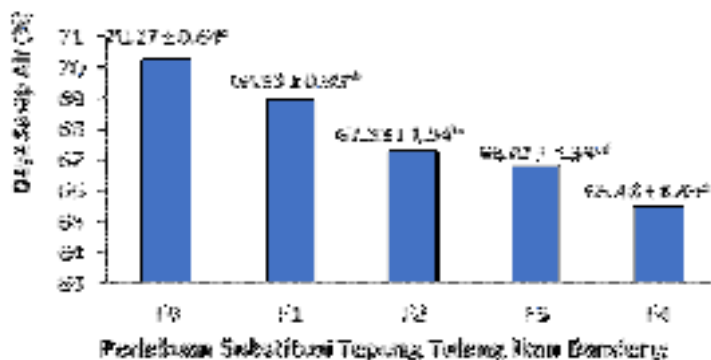
Gambar 2. Nilai Rata-rata Kadar Protein Mie Basah pada Berbagai Perlakuan

Kandungan protein mie basah dipengaruhi oleh komposisi bahan-bahan penyusunnya, bahan penyusun utamanya adalah tepung terigu protein tinggi. Rata-rata hasil pengukuran kadar protein menunjukkan bahwa semakin meningkat substitusi tepung tulang ikan banden berakibat

meningkatkan kadar protein. Hal ini karena tepung tulang/duri bandeng memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi yakni protein 35.22%, kadar lemak 23.06%., kadar abu 30.47%, kadar karbohidrat 5.81% dan kalsium 9.68% (Salitus et. al. , 2017).

Daya Serap Air

Hasil penelitian daya kembang mie basah ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai Rata -rata Daya Serap Air Mie Basah pada Berbagai Perlakuan

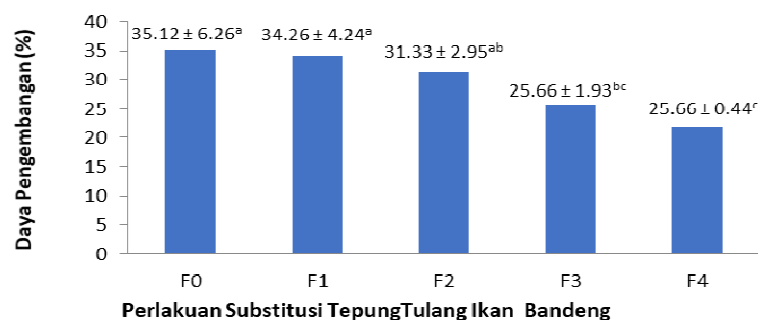
Nilai rerata dari daya serapan air menunjukkan bahwa semua formulasi substitusi menunjukkan pengaruh yang signifikan, kecuali antara F0 (tanpa substitusi tepung tulang bandeng) dan F1 (substitusi 95% tepung terigu dan 5% tepung tulang ikan bandeng), F1 (substitusi 95% terigu dan 5% tepung tulang bandeng dan F2 (substitusi 90% tepung terigu dan 10% tepung tulang ikan bandeng), F2 (substitusi 90% tepung terigu dan 10% tepung tulang bandeng) dan F3 (substitusi 85% tepung terigu dan 15 % tepung tulang bandeng), F3 (substitusi 85% tepung terigu dan 15% tepung tulang ikan bandeng) dan F4 (substitusi 80% tepung terigu dan 20% tepung tulang bandeng). Daya serap air terendah dijumpai pada F4 (65.47%), sedangkan daya serap air tertinggi dijumpai pada F0 (70.23%). Hasil rata-rata pengukuran daya serap air menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung tulang bandeng, maka daya serap air pada mie basah semakin rendah.

Daya Pengembangan

Hasil penelitian daya pengembangan mie basah disajikan Gambar. 4 yang menunjukkan bahwa semua formulasi substitusi berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap daya pengembangan mie. Daya pengembangan mie perlakuan F0 (tanpa substitusi tepung tulang bandeng) tidak berbeda nyata dengan perlakuan F1 (substitusi 95% tepung terigu dan 5 % tepung tulang bandeng) dan F2 (substitusi

Daya serap air adalah seberapa banyak mie mampu menyerap air. Daya serap air pada mie dipengaruhi oleh banyaknya kandungan protein tepung terigu berpagluten. Nugrahani (2005), menyatakan bahwa air yang ditambahkan dalam takaran yang sama pada jenis tepung yang proteinnya tinggi akan mengakibatkan daya penyerapan air yang lebih besar dibandingkan jenis tepung dengan kadar protein rendah. Hal ini sesuai dengan hasil rata-rata pengamatan bahwa daya serap air tertinggi terdapat pada perlakuan F0 (tanpa penambahan tepung tulang ikan) yaitu 70.23% dan daya serap air yang paling rendah terdapat pada perlakuan F4 (substitusi 80% tepung terigu dan 20% tepung tulang ikan bandeng). Billina et. al. (2014) menambahkan bahwa tingkat kandungan protein tepung terigu akan mempengaruhi daya penyerapan air pada mie.

90% tepung terigu dan 10% tepung tulang bandeng) demikian pula perlakuan F2 (substitusi 90% tepung terigu dan 10% tepung tulang ikan bandeng) tidak berbeda nyata dengan F3 (substitusi 85% tepung terigu dan 15% tepung tulang ikan bandeng). Berdasarkan hal diatas disimpulkan bahwa perlakuan F1 memiliki daya pengembangan mie terbaik dibandingkan perlakuan lainnya. Daya pengembangan mie basah terendah dijumpai pada perlakuan F4 (21.84%).



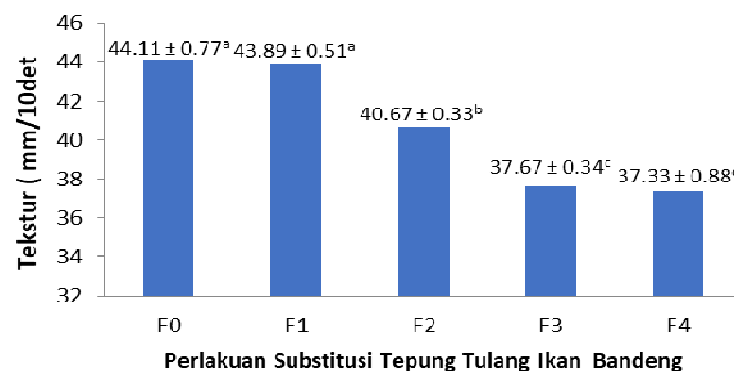
Gambar 4. Nilai Rata -Rata Daya Pengembangan Mie pada Berbagai Perlakuan

Daya pengembangan mie sangat dipengaruhi oleh substitusi tepung tulang ikan bandeng. Hasil rata-rata daya kembang mie basah menunjukkan bahwa semakin meningkat substitusi tepung tulang ikan bandeng maka semakin rendah daya pengembangan mie. Merdiyanti, (2008) menambahkan daya kembang mie sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang diserap, semakin banyak nilai daya serap air akan mengakibatkan mie menjadi mengembang. Permatasari et. al. (2009) menyatakan bahwa terigu merupakan tepung yang banyak glutennya yaitu gliadin dan glutenin. Senyawa gliadin berfungsi sebagai perekat sehingga mengakibatkan adonan tetap elastis, sedangkan adanya glutenin dalam tepung terigu akan menjadikan adonan tetap kokoh serta dapat mempertahankan adanya gas CO₂ pada adonan, yang mengakibatkan adonan menjadi mengembang serta membentuk pori-pori. Astawan, M (2009) menambahkan apabila proses terjadinya gelatinisasi tidak sempurna akan menghasilkan daya kembang yang rendah karena pati atau tepung tidak tergelatinisasi secara sempurna yang disebabkan adanya

unsur-unsur lain seperti protein, lemak dan lain-lain pada produk tersebut.

Tekstur

Hasil penelitian tekstur mie basah disajikan pada Gambar 5. yang memperlihatkan bahwa substitusi tepung tulang ikan bandeng berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap tekstur. Teksstur mie basah pada perlakuan F0 tidak berbeda nyata dengan F1 (substitusi 95% tepung terigu dan 5% tepung tulang ikan bandeng) namun perlakuan F1 (substitusi 95% tepung terigu dan 5% tepung tulang ikan bandeng) berbeda nyata dengan perlakuan F2 (substitusi 90% tepung terigu dan 10% tepung tulang ikan bandeng). Nilai tekstur mie basah terendah yaitu pada F4 (37.33mm/100g/10det) dan nilai tekstur tertinggi dijumpai pada F0 (44.13 mm/100g/10det). Hal ini dapat dijelaskan bahwa semakin banyak substitusi tepung tulang bandeng akan menghasilkan mie yang semakin keras, dapat disimpulkan perlakuan F1 (substitusi 95% tepung terigu dan 5% tepung tulang bandeng), merupakan tekstur yang paling baik diantara perlakuan lainnya.



Gambar 5. Nilai Rata – Rata Tekstur Mie Basah pada Berbagai Perlakuan

Tekstur mie basah cenderung menjadi lebih keras sejalan dengan meningkatnya substitusi tepung tulang ikan bandeng. Berkurangnya jumlah terigu pada adonan akibat meningkatnya substitusi tepung tulang bandeng mengakibatkan proses gelatinisasi tidak sempurna selama

perebusan karena jumlah air yang diserap akan berkurang, sehingga tekstur mie basah menjadi lebih keras dan kurang mengembang. Menurut Suprpti (2005) protein berperan sangat penting dalam membentuk tekstur mie menjadi lebih kenyal. Gluten merupakan bagian protein

yang hanya ada dalam terigu dan mempunyai sifat elastis sehingga akan mempengaruhi tekstur/kekerasan pada mie basah (Winarno, F.G., 2008).

SIMPULAN DAN SARAN

Substitusi tepung tulang bandeng berpengaruh signifikan P (<0.05) terhadap kadar air, kadar protein, daya serap air, daya kembang dan tekstur mie basah. Semakin banyak substitusi tepung tulang ikan bandeng akan meningkatkan kadar

protein dan akan menurunkan kadar air, daya serap, daya kembang serta tekstur mie.

Berdasarkan simpulan, disarankan menggunakan komposisi F4 (80 %tepung terigu: 20 % tepung tulang ikan bandeng) apabila menginginkan kadar protein tinggi. Perlakuan yang disarankan untuk kadar air, daya serap air, daya kembang dan tekstur menggunakan komposisi F1 (95 tepung terigu: 5 % tepung tulang ikan bandeng), karena merupakan komposisi terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aptindo. 2020. Aptindo Siap Edukasi Petani Lokal Tingkatkan Konsumsi Gandum. Media Indonesia.
- Astawan, Made. 2005. Membuat Mie dan Bihun. Penerbit Panebar Swadaya. Jakarta. Indonesia.
- Astawan, Made. 2009. Panduan Karbohidrat Terlengkap. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta.
- Adawiyah, A.R. dan Seviastuti, R. 2014. Serburia Supplement Tulang Ikan bandeng dengan cangkang kapsul Alginat untuk mencegah Osteoporosis. Jurnal Ilmiah Mahasiswa. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro. Vol 4. No. 1 hal. 53-59.
- Bahktiar, S.R dan Hanif M.A. 2019. Penambahan Tepung Tulang Bandeng (*Chanos chanos*) Sebagai sumber kalsium dan fosfor Pada Pembuatan Donat Panggang. Jurnal Teknologi Industri Pertanian Indonesia. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Syah Kuala Vol 11.No.1. Hal. 38
- Billina, A., Waluyo S dan Suhandy D. 2014. Kajian Sifat Fisik Mie Basah Dengan Penambahan Rumput Laut. Jurnal Teknik Petanian Lampung. Vol 4. No.2 hal 109-116.
- Darmawangyah, J. dan Kadirman. 2016. Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*) Dalam Pembuatan Kue Kering. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian Vol 2. hal. 149-156.
- Dwi Rahmawati, Andi Annisa, 2021. Indonesia Negara Pemakan Mie Instan Terbanyak ke-2 di dunia. Detikfood.
- Fitria, A. 2016. Penggunaan daging dan tulang ikan bandeng (*Chanos-chanos*) pada stik tulang ikan sebagai makanan ringan berkalsium dan berprotein tinggi. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian XI (2): 65 -77.
- Mulia. 2004. Kajian Potensi Limbah Tulang Ikan Patin (*Pangius sp*) Ssebagai Alternatif Sumber Kalsium. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor.
- Mulyadi, A. F., S.Wijono, I. A. Dewi dan W. I. Putri. 2014. Karakteristik Organoleptik produk mie kering ubi jalar kuning (*Ipomoe batatas*) (kajian penambahan telur dan CMC). Jurnal Teknologi Pertanian 15 (1): 25 – 36.
- Merdiyanti. 2008. Paket Teknologi Pembuatan mie kering dengan memanfaatkan bahan baku tepung jagung. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB Bogor.
- Nugrahani, D. M. 2005. Perubahan Karakteristik Dan Kualitas Protein Pada Mie Basah Matang Yang Mengandung Formaldehid Dan Borax.

- Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Permatasari, S., Widyaastuti, S. dan Suciwati. 2009. Pengaruh Rasio Tepung Talas Dan Tepung Terigu Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Mie Basah. Prosiding Seminar Nasional FTP Universitas Udayana. Denpasar.
- Sari, E. S. 2013. Pembuatan Kerupuk Ikan dengan substitusi duri ikan bandeng. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Salitus, Dyah IWH dan Ery FP. 2017. Penambahan Tepung Tulang Bandeng (*Chanos chanos*) Dalam Pembuatan Karupuk Sebagai Hasil Samping Industri Bandeng Cabut Duri. Serat Acyta. Jurnal Ilmiah. UNTAG Semarang. Vol. 6.No.1. hal. 81-92.
- Suhardi. 1989. Kimia dan Teknologi Protein. PAU. Universitas. Pangan Dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Suprapti, L. 2005. Tepung Tapioka Dan Manfaatnya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sudarmaji, S., Bambang Hariono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sumarmono, Juni. 2012. Pengukuran Keempukan daging dengan penetrometer. Laboratorium Teknologi hasil ternak. Fakultas Peternakan. Unsoed Purwokerto.
- Tanuwidjaya, N. 2002. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) Dalam Pembuatan Mie Kering. Skripsi. Universitas Pelita Harapan. Karawaci. Tangerang.
- Trilaksana, W., E.Salamah dan Nabil M. 2006. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunus sp.*) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein. Buletin Teknologi Hasil Perikanan FPIK IPB. Bogor. Vol. IX No. 2. hal: 34-35.
- Vatria, B. 2010. Pengolahan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Tanpa Duri. Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Rekayasa. Januari 2010. hal.18 – 19.
- Wardani, D.P., Evi L dan Junianto. 2012. Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Tuna Sebagai Sumber Kalsium Terhadap Tingkat Kesukaan Donat. Jurnal Perikanan Dan Kelautan. Universitas Padjadjaran. Bandung. Vo.3.No.4. hal. 41-50.
- Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka. Jakarta.