

## ANALISIS PERPINDAHAN MASSA DAN UJI ORGANOLEPTIK PEMBUATAN NUGGET IKAN LAUT MENGGUNAKAN *DEEP FAT FRYING*

Ach. Muhib Zainuri<sup>1)</sup>, Tundung Subali Patma<sup>2)</sup>, Nugroho Suharto<sup>3)</sup>

Politeknik Negeri Malang

Jl. Soekarno-Hatta No. 9, Malang, Jawa Timur

<sup>1)</sup>*muhib.zainuri@polinema.ac.id*

<sup>2)</sup>*subali.patma@polinema.ac.id*

<sup>3)</sup>*nugroho.suharto@polinema.ac.id*

### Abstrak

Ikan tergolong bahan pangan yang cepat mengalami pembusukan dibandingkan dengan jenis makanan lain akibat bakteri dan perubahan kimiawi. Karena ikan tergolong bahan pangan mudah busuk, perlu dilakukan penanganan dan pengolahan hasil perikanan secara baik. Salah satu proses pengolahannya adalah menjadi nugget ikan. Salah satu tahapan penting dalam pembuatan nugget ikan adalah penggorengan yang membuat produk pangan lebih lezat, prosesnya cepat, dan menjaga produk pangan lebih baik. Contoh teknologi penggorengan adalah *deep fat frying* yang merupakan proses di mana produk makanan dipanaskan dan dikeringkan dengan merendamnya di dalam minyak goreng, umumnya pada suhu 170–190°C, sebagai penghantar panas selama periode waktu tertentu. Desain penelitian yang dilakukan adalah: (1) Rancang bangun alat *deep fat frying* suhu terkontrol dilengkapi dengan *automatic fish floss*, (2) Analisis kadar air produk nugget ikan laut, (3) Analisis kadar minyak produk nugget ikan laut, dan (4) Uji organoleptik produk nugget ikan. Hasil akhir dari kegiatan penelitian ini adalah (1) dihasilkannya alat *deep fat frying* yang akan diterapkan pada produksi nugget ikan, dan (2) didapatkannya suatu formulasi tepat dalam pembuatan nugget ikan laut berdasarkan parameter input yang telah ditentukan.

**Kata Kunci:** nugget, ikan, deep fat frying, uji, organoleptik.

### 1. PENDAHULUAN

Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang digemari dan dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat. Ikan merupakan sumber protein hewani yang sangat diperlukan, yaitu sebagai sumber energi, membantu dan memelihara pertumbuhan, mempertinggi daya tahan tubuh dari berbagai jenis penyakit dan memperlancar proses fisiologis. Salah satu program pemerintah yaitu meningkatkan kebutuhan protein dengan mengampanyekan makan ikan, maka perlu dilakukan usaha diversifikasi hasil perikanan dalam berbagai bentuk produk olahan. Secara umum, ikan tergolong bahan pangan yang cepat mengalami pembusukan dibandingkan dengan jenis makanan lain akibat bakteri dan perubahan kimiawi. Karena ikan tergolong bahan pangan mudah busuk, perlu dilakukan penanganan dan pengolahan hasil perikanan secara baik dan benar. Berdasarkan pada kenyataan ini maka dibutuhkan teknologi pengolahan ikan sehingga dapat memperpanjang umur simpannya.

Pengolahan merupakan salah satu cara untuk memperpanjang masa simpan dan menjaga mutu suatu produk pangan. Namun, dari sekian banyak proses pengolahan, perlu diketahui pengolahan yang paling tepat untuk menghasilkan suatu produk sehingga dapat meminimalisir penurunan kandungan gizi yang dikandung oleh ikan setelah diolah, sehingga nutrisi yang dikandung tetap dapat dipertahankan. Salah satu proses pengolahan adalah nugget ikan yang merupakan bentuk olahan yang

dibuat dari daging yang diblender dan ditambahkan bumbu kemudian dikukus dan selanjutnya dilakukan penggorengan. Nugget ikan dapat digunakan sebagai alternatif lain dalam penyajian, selain karena praktis, juga rasanya disukai karena ditambahkan bumbu-bumbu. Nugget ikan ini juga dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif penganekaragaman produk olahan utamanya untuk bahan pangan seperti ikan laut.

Pembuatan nugget ikan relatif mudah dan dapat dijadikan sebagai alternatif sumber pendapatan, baik yang dilakukan dalam skala kecil maupun skala industri. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang pembuatan nugget berbahan dasar ikan laut sebagai *food supplement* dan memiliki protein yang tinggi serta diharapkan dapat diterima oleh masyarakat sebagai konsumen. Salah satu proses penting dalam pembuatan nugget ikan adalah proses yang terjadi di *deep fat frying* di mana produk pangan mengalami proses penggorengan. Produk makanan yang dihasilkan kemudian dilakukan uji organoleptik untuk menguji tingkat penerimaan dan penolakan nugget ikan laut sebagai makanan fungsional (*functional food*).

### 2. KAJIAN PUSTAKA

perikanan akan mengalami serangkaian proses perombakan jaringan otot yang mengarah ke penurunan mutu. Proses yang terjadi pasca mortem ikan dapat dibagi menjadi tiga tahap [1], yakni:

- a. *Pre-rigor*, tahap di mana mutu dan kesegaran ikan sama seperti ketika masih hidup;

- b. *Rigor-mortis*, sekitar 1-7 jam ikan setelah mati di mana jaringan otot secara bertahap menjadi lunak dan lentur dengan ditandai perubahan biokimia serta berlangsungnya glikolisis; dan
- c. *Pasca-rigor*, kondisi jaringan otot ikan secara bertahap menuju proses pembusukan yang disertai dengan turunnya pH. Hal ini mengubah kondisi menjadi asam yang disertai dengan berbagai reaksi eksotermis seperti glikolisis yang umumnya berpengaruh pada protein daging ikan.

Konsekuensi selama pasca mortem, protein dalam jaringan otot ikan sangat dipengaruhi oleh kombinasi keadaan yaitu suhu tinggi dan pH rendah. Perubahan tersebut sangat mudah diamati seperti hilangnya warna asli dan hilangnya kemampuan mengikat air protein sarkoplasmik dan protein myofibril ikan lebih rendah. Keadaan ini memengaruhi stabilitas kondisi tekstur ikan.

## 2.1. Olahan Nugget Ikan

Nugget merupakan salah satu jenis produk olahan makanan kering berbentuk khas, dibuat dari daging yang direbus dan disayat-sayat (*shredded*) dan diberi bumbu, digoreng, dan kemudian dikurangi kadar minyak yang dikandung dalam produk. Pada prinsipnya nugget merupakan suatu proses pengawetan, merupakan kombinasi antara perebusan dan penggorengan dengan menambahkan bumbu-bumbu. Produk yang dihasilkan mempunyai tekstur, aroma, dan rasa yang khas. Selain itu proses pembuatan nugget merupakan proses pengurangan kadar air dalam bahan daging untuk memperpanjang proses penyimpanan [2].

Nugget merupakan produk kering di mana penggorengan merupakan salah satu tahap yang umumnya dilakukan dalam pengolahannya. Pengolahan nugget, baik nugget daging maupun nugget ikan, dilakukan dengan menggoreng daging dan bumbu menggunakan banyak minyak (*deep frying*). *Deep frying* adalah proses penggorengan di mana bahan yang digoreng terendam semua dalam minyak. Pada proses penggorengan sistem *deep frying*, suhu yang digunakan adalah 170 °C hingga 200 °C dengan lama penggorengan bervariasi, dan perbandingan bahan yang digoreng dengan minyak adalah 1 : 2.

## 2.2. Proses pada Deep Fat Frying

*Deep fat frying* merupakan proses di mana produk makanan dipanaskan dan dikeringkan dengan merendamnya di dalam minyak goreng (*frying oil*) sebagai penghantar panas selama periode waktu tertentu. Minyak goreng umumnya dijaga pada suhu di atas titik didih air (di antara 150°C hingga 190°C). Selama proses penggorengan terjadi proses pemanasan, pengeringan dan penyerapan minyak, pemekaran, teksturisasi (pelunakan), perubahan warna, aroma dan rasa, kemudian diikuti pengerasan permukaan (*crusting*). Di samping itu

terjadi juga proses oksidasi, perubahan warna minyak dan penyerapan minyak [3]. Komposisi bahan pangan yang digoreng akan menentukan jumlah minyak yang diserap. Bahan pangan dengan kandungan air yang tinggi, akan lebih banyak menyerap minyak karena semakin banyak ruang kosong yang ditinggalkan oleh air yang menguap selama penggorengan. Selain itu semakin luas permukaan bahan pangan yang digoreng maka semakin banyak minyak yang terserap [4].

Terjadi dua model perpindahan panas selama *deep fat frying*, yaitu: konduksi dan konveksi. Perpindahan panas konduksi terjadi di dalam produk makanan itu sendiri pada *unsteady state conditions* [5]. Selama proses penggorengan, terdapat 4 (empat) tahapan yang terjadi pada produk makanan, yaitu: (1) pemanasan awal dengan konveksi, di mana produk makanan suhunya meningkat dari keadaan awal hingga mendekati titik didih air, (2) tahap mendidihnya permukaan, yang ditandai dengan proses pengelembungan dan mulai terbentuknya formasi lapisan kulit garing pada permukaan produk makanan, kemudian diikuti (3) tahap meningkatnya laju penguapan uap air pada produk makanan, di mana beberapa perubahan fisika dan kimia yang ditandai dengan terjadinya keadaan garing sempurna produk makanan, dan (4) tahap akhir pengelembungan karena berkurangnya kadar air dalam produk makanan [6].

Bahan makanan dianggap sebagai *hygroscopic* yang mengandung air (*bound water*). Penguapan air dan penyerapan minyak merupakan fenomena perpindahan massa yang terjadi selama *deep fat frying* [7]. Mekanisme perpindahan massa ini terjadi hampir beriringan dengan proses perpindahan panas. Selama proses penggorengan berlangsung, panas minyak penggorengan mengakibatkan pecahnya ikatan uap air dari produk makanan, diikuti dengan proses penguapan uap air dan penyerapan minyak ke dalam produk makanan secara simultan.

Penggorengan di dalam *deep fat frying* dapat dipandang sebagai proses pengeringan suhu tinggi di dalam media lemak cair [4]. Produk makanan direndam di dalam media minyak goreng di mana terjadi proses pemanasan terlebih dahulu. Akibatnya air diuapkan dan lepas dengan *bubbling mechanism* pada permukaan produk makanan. Produk yang garing terbentuk, kemudian menyerap lemak ke dalam sisi bagian yang kosong akibat lepasnya uap air [3].

## 2.3. Uji Organoleptik Produk

Pada proses termal dapat terjadi perubahan sifat organoleptik produk. Perubahan sifat organoleptik merupakan akumulasi dari berbagai perubahan yang terjadi selama penggorengan, seperti: denaturasi protein, pelelehan, restrukturisasi lemak, serta gelatinisasi pati. Perubahan komponen makromolekul tersebut menyebabkan perubahan tekstur dan cita rasa produk. Perubahan lain yang terjadi adalah

perubahan warna dan *flavour* juga berperan terhadap sifat organoleptik produk. Selain itu, reaksi yang terjadi selama proses termal, yaitu reaksi kimiawi dalam bahan pangan yang diinduksi panas seperti reaksi *maillard* dan karamelisasi juga berperan terhadap cita rasa produk. Intensitas perubahan yang terjadi bergantung pada lama dan suhu proses pemanasan. Pada proses pemanasan yang berlebihan dapat terjadi reaksi yang mengakibatkan cita rasa terlalu matang atau *overcooked* yang tidak disukai konsumen [8].

Warna merupakan kesan pertama yang ditangkap panelis sebelum mengenali rangsangan-rangsangan yang lain. Warna sangat penting bagi setiap makanan sehingga warna yang menarik akan memengaruhi penerimaan konsumen. Selain itu warna juga dapat memberikan petunjuk mengenai terjadinya perubahan kimia dalam makanan seperti pencoklatan dan karamelisasi. Perubahan warna pada proses pengolahan seperti penggorengan disebabkan oleh reaksi *maillard*, di mana terjadi reaksi antara asam amino dan gula pereduksi. Reaksi *maillard* diawali dengan reaksi gugus amino pada asam amino, peptida atau protein dengan gugus hidroksil glikosidik pada gula. Rangkaian reaksi diakhiri dengan pembentukan polimer nitrogen berwarna coklat [9].

Cita rasa makanan menjadi aspek berikutnya uji organoleptik produk pangan. Cita rasa mencakup dua aspek utama yakni penampilan makanan sewaktu dihidangkan dan rasa makanan pada saat dimakan. Cita rasa dapat dipengaruhi oleh pengolahan yaitu pemanasan atau hal lain yang dilakukan sehingga mengakibatkan degradasi penyusun cita rasa dan sifat fisik bahan makanan. Tingkat perubahan berhubungan dengan kepekaan bahan makanan terhadap panas. Perlakuan panas yang terlalu tinggi dengan waktu yang lama akan merusak cita rasa dan tekstur makanan tersebut. Konsistensi tekstur produk makanan juga merupakan komponen yang juga turut menentukan cita rasanya karena sensitifitas indera cita rasa dipengaruhi oleh konsistensi makanan. Makanan yang berkonsistensi padat atau kental akan memberikan rangsangan lebih lambat terhadap inderawi panelis [10].

Uji organoleptik selanjutnya adalah aroma, yang dihasilkan dari bahan pangan yang menentukan kelezatannya. Industri makanan menganggap sangat penting melakukan uji aroma karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian produksinya disukai atau tidak disukai [11]. Pada perlakuan panas akan menimbulkan perubahan pada tekstur, cita rasa, dan nilai gizi. Pelunakan tekstur dan kehilangan keutuhan jaringan atau sel sebagai akibat kerusakan dari pemanasan sehingga zat-zat kimia dalam bahan akan bereaksi dan menimbulkan perubahan warna, *flavour*, dan nilai gizi. Perubahan *flavour* ditimbulkan karena kekurangan zat cita rasa.

Uji organoleptik lain adalah tekstur, yaitu penginderaan yang dihubungkan dengan rabaan atau sentuhan. Kadang-kadang tekstur juga dianggap sama penting dengan bau, rasa, dan aroma karena memengaruhi citra makanan. Tekstur paling penting pada makanan lunak dan renyah. Ciri yang paling sering tidak diperhatikan adalah kekerasan, kekohesifan, dan kandungan air. Yang dimaksud dengan tekstur adalah kehalusan suatu irisan saat disentuh dengan jari oleh panelis [9].

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bengkel Produksi Jurusan Teknik Mesin Polinema dan fasilitas produksi KUB “Mekar Sari Kedatim” di Desa Kebundadap Timur, Kec. Saronggi, Kab. Sumenep.

#### 3.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada rencana penelitian ini terdiri dari bahan utama dan pendukung. Bahan utama yang digunakan adalah ikan laut. Bahan pendukung adalah bumbu-bumbu, seperti: bawang merah, bawang putih, merica, gula pasir, roti tawar, kuning telur, garam, minyak goreng, dan susu bubuk. Bumbu dengan takaran tetap digunakan pada pembuatan nugget ikan untuk mendapatkan hasil rasa yang sedap, gurih, dan nikmat. Kedua bahan, bahan utama dan pendukung tersebut dapat dibeli di Pasar sekitar Saronggi, Sumenep.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu: alat untuk membuat nugget ikan laut, alat untuk uji organoleptik, dan alat untuk uji konsumen. Alat untuk pembuatan nugget ikan laut ditunjukkan pada Tabel 1. Peralatan untuk uji organoleptik meliputi gelas ukur, gelas saji, pulpen, dan formulir uji organoleptik.

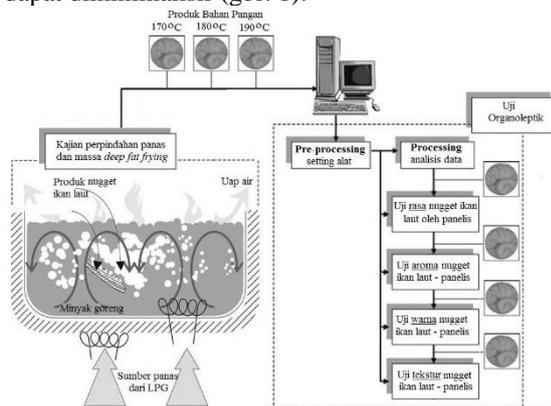
TABEL 1. ALAT PENELITIAN YANG DIGUNAKAN

No.	Nama Alat	Spesifikasi
1.	<i>Steamer</i> ikan laut	– Dimensi: 400 x 400 x 600 mm – Kapasitas 5 kg/proses – Tabung 380 x 400 mm, <i>stainless steel</i> , tebal 2 mm – Pemanas: LPG
2.	<i>Drawing machine</i> ikan laut	– Dimensi: 110 x 60 x 78 cm – Motor penggerak: 1 hp, 220 V, 1 phase – Kapasitas: 25 kg/jam – Bahan rangka dan kontak produk: <i>stainless steel</i> .
3.	<i>Deep fat frying</i>	– Dimensi: 500 x 300 x 800 mm – Kapasitas: 15 kg – Transmisi motor dinamo, gear box, 23 rpm – Daya 375 Watt – Bahan rangka dan kontak produk: <i>stainless steel</i> .
4.	<i>Spinner</i>	– Dimensi: 550 x 400 x 600 mm – Kapasitas 5 kg/proses – Motor penggerak: 1/4 hp, 220 V, 1 phase – Bahan rangka dan kontak produk: <i>stainless steel</i> .

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahapan tersebut meliputi: (1) Pembuatan nugget ikan laut, (2) Formulasi nugget ikan laut dengan penambahan bumbu, (3) Analisis perpindahan panas dan massa di *deep fat frying*, dan (4) Uji organoleptik produk nugget ikan laut.

### 3.2. Desain Penelitian

Dikembangkan mesin penggoreng otomatis (suhu terkontrol) untuk produksi dan menjaga kualitas nugget ikan, yang disebut *deep fat frying*. Mesin ini akan dilengkapi dengan *automatic fish floss* untuk melembutkan produk nugget yang dihasilkan menjadi bentuk nugget kapas (nugget sudah berbentuk sempurna). Teknologi *deep fat frying* dilengkapi *automatic IC (on-off)* yang berfungsi mengontrol penggunaan bahan bakar, di mana IC ini akan mengatur solenoida pada tabung LPG. Mesin *deep fat frying* akan dilengkapi *automatic mixer* dan *timer* yang memungkinkan dihasilkan produk nugget dengan tingkat kematangan merata dengan waktu penggorengan yang tepat sehingga degradasi nutrisi nugget ikan dapat diminimalisir (gbr. 1).



Gambar 1. Desain rancangan penelitian

Digunakan minyak goreng sekitar 15 L yang akan dipanaskan awal pada 170 °C, dan kemudian diatur pada tiga suhu penggorengan pada penelitian ini (170°C, 180°C, 190°C). Pada setiap tiga suhu penggorengan dilakukan pengamatan lama penggorengan selama setiap periode waktu tertentu. Produk sampel nugget ikan laut dengan waktu dan suhu penggorengan tertentu dikeluarkan dari *deep fat frying*, didinginkan pada suhu kamar, ditimbang dengan *digital kitchen scale*, dan ditempatkan pada wadah plastik untuk dua macam uji (yaitu uji perpindahan massa dan uji organoleptik).

### 3.3. Analisis Kadar Air dan Minyak

Prosedur analisis kadar air (*moisture content*, MC) sampel nugget ikan menggunakan oven pada suhu 100°C selama 12 jam berdasarkan rekomendasi AOAC 960.42 (AOAC, 2000). Massa awal sampel dibandingkan dengan massa akhir produk ditentukan dengan *digital kitchen scale*.

$$MC = \frac{m_{\text{akhir produk sampel}}}{m_{\text{awal produk sampel}}} \times 100\% \quad (1)$$

Prosedur analisis kadar minyak (*oil content*, OC) pada produk nugget dilakukan dengan menggunakan mesin spinner dengan spesifikasi yang ditunjukkan pada Tabel 1. Produk sampel nugget ikan (@ 10 gr) dimasukkan di dalam *spinner* dan dijalankan selama periode waktu tertentu sehingga sampel garing dan kering. Massa minyak yang diekstraksi ditimbang dengan *digital kitchen scale* dan dibandingkan dengan massa kering produk sampel.

$$OC = \frac{m_{\text{ekstraksi minyak goreng}}}{m_{\text{kering produk sampel}}} \times 100\% \quad (2)$$

### 3.4. Uji organoleptik

Uji organoleptik merupakan pengukuran ilmiah untuk mengukur dan menganalisis karakteristik bahan pangan dan bahan lain yang diterima oleh indra penglihatan, perasa, penciuman, peraba, dan pendengaran (gbr. 1). Analisis sensori dilakukan untuk mengetahui tanggapan kesukaan panelis terhadap rasa, aroma, warna, dan tekstur produk apngan nugget ikan laut. Uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji mutu hedonik dan uji hedonik dengan jumlah panelis yang merupakan konsumen mitra industri (KUB "Mekar Sari Kedatim").

Populasi pada penelitian ini adalah para konsumen yang membeli produk nugget ikan laut sebanyak 1800 orang. Sedangkan sampel yang merupakan bagian dari populasi yang akan dijadikan responden dalam penelitian ini adalah sebagian konsumen yang membeli produk nugget ikan laut. Sampel dari populasi dengan menggunakan rumus Slovin, yaitu:

$$n = \frac{N}{1 + (N \cdot 10\%^2)} = \frac{1800}{1 + (1800 \cdot 0,1^2)} = 110 \text{ orang}$$

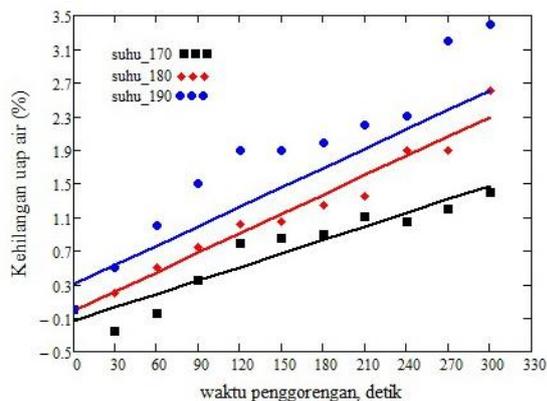
Jadi sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 110 orang. Cara pengambilan sampel dengan menggunakan metode *accidental sampling*, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan. Artinya, siapa saja yang kebetulan bertemu dengan peneliti dan memenuhi syarat untuk dijadikan sampel.

## 4. HASIL PENELITIAN

### 4.1. Kehilangan Kadar Air

Kandungan awal uap air pada produk nugget ikan laut setelah pengukusan adalah 75%. Kehilangan uap air selama penggorengan sampel produk nugget ikan laut di *deep fat frying* diamati pada tiga suhu pemanasan minyak goreng (yaitu 170°C, 180°C, dan 190°C). Selama 5 (lima) menit pertama penggorengan, kehilangan uap air produk

nugget ikan laut menunjukkan jumlah yang sangat cepat. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan kehilangan laju uap air pada produk nugget dengan variasi tiga suhu penggorengan yang berbeda disebabkan karena variasi fluks kalor dan koefisien perpindahan panas pada minyak goreng. Sebagaimana nampak pada gbr. 2, kehilangan uap air pada suhu penggorengan 170°C, 180°C, dan 190°C pada 5 menit pertama penggorengan masing-masing adalah sebesar 1,4%; 2,6%; dan 3,4%.



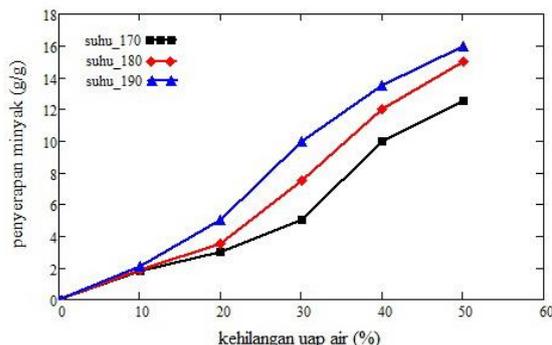
Gambar 2. Kehilangan uap air pada 5 menit pertama

Kehilangan uap air pada sampel produk nugget ikan laut jenis tongkol (*Euthynnus affinis*) yang ditunjukkan pada gbr. 2, merupakan hasil pengamatan produk sampel nugget ikan laut pada 5 menit pertama waktu penggorengan, di mana karakteristik kehilangan uap cenderung tak teratur. Hal ini disebabkan karena efek pemanasan kejut pada produk sampel nugget ikan laut. Pada kasus kehilangan uap air 5 menit pertama pada produk nugget ikan, data menunjukkan kecenderungan linier (gbr. 2).

#### 4.2. Penyerapan Minyak

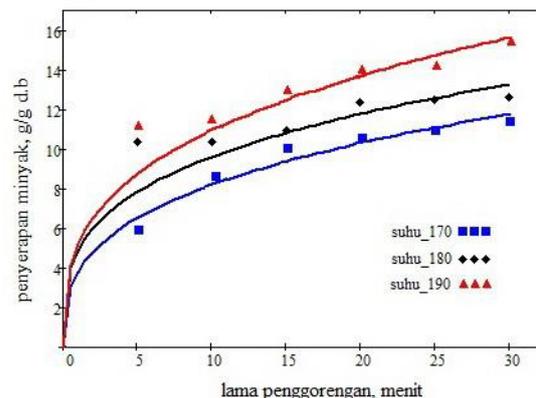
Jumlah minyak yang diserap selama penggorengan di *deep fat frying* pada produksi nugget ikan laut menunjukkan hasil yang proporsional dengan dengan jumlah kehilangan uap air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, semakin tinggi kehilangan uap air pada produk nugget ikan laut berkorelasi positif terhadap penyerapan minyak goreng yang semakin tinggi. Plot penyerapan minyak goreng terhadap kehilangan uap air produk sampel nugget ikan laut sebagaimana ditunjukkan pada (gbr. 3).

Pengamatan terhadap hasil penelitian, penyerapan minyak dan kehilangan uap air pada produk sampel nugget ikan laut menunjukkan fenomena yang tidaklah sinkron (gbr. 3). Kehilangan uap air 20%, menunjukkan penyerapan minyak 3%; 3,5%; dan 5% masing-masing pada suhu minyak goreng 170°C, 180°C, dan 190°C. Demikian pula kehilangan uap air pada produk sampel sebesar 50% menunjukkan penyerapan minyak 12,5%; 15%, dan 16% masing-masing pada suhu minyak goreng 170°C, 180°C, dan 190°C.



Gambar 3. Penyerapan minyak goreng dan kehilangan uap air

Peyerapan minyak goreng pada 5 menit pertama penggorengan nugget ikan laut pada *deep fat frying* menunjukkan kecenderungan sangat cepat dan kemudian melambat pada periode laju konstan (*constant rate period*) waktu penggorengan. Hal ini karena pada periode awal penggorengan (*initial frying period*), produk sampel nugget ikan laut menyerap panas dari minyak goreng hingga suhu penguapan air. Pada periode ini, produk sampel nugget ikan meninggalkan banyak rongga akibat menguapnya uap air yang kemudian diisi minyak goreng.



Gambar 4. Penyerapan minyak goreng dan waktu penggorengan

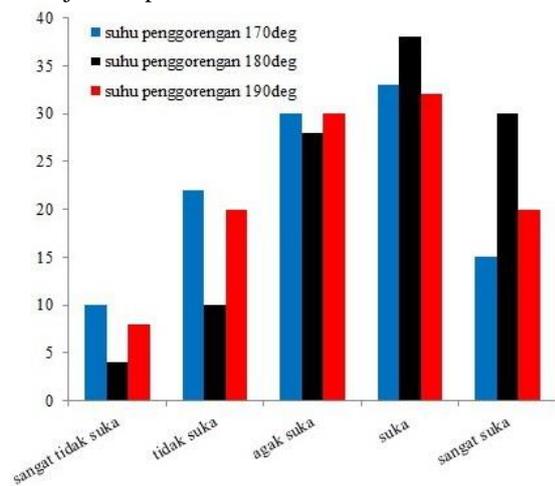
Pada periode laju pengeringan konstan, produk sampel nugget ikan sudah mendekati kering (*dry*), sehingga hampir tak ada lagi ruang kosong yang bisa dimasuki minyak goreng. Dalam hal ini, produk sampel nugget ikan laut menjadi basah (*wet*) akibat filtrasi minyak goreng. Periode ini cukup lama hingga produk sampel nugget ikan laut menjadi masak dan siap dikonsumsi. Maksimum minyak goreng yang diserap produk ikan laut selama 30 menit waktu penggorengan ditunjukkan pada gbr. 4. Pada suhu penggorengan 170°C, 180°C, dan 190°C, jumlah minyak goreng yang diserap masing-masing adalah sebesar 11,4% ± 0,6; 12,65% ± 0,5; dan 15,4% ± 0,4 (g/g, *dry basis*).

#### 4.3. Uji Organoleptik Produk

Uji organoleptik yang akan disajikan pada makalah ini adalah cita rasa produk nugget ikan laut. Rasa produk pangan merupakan faktor yang menentukan daya terima konsumen. Rasa

dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain. Rasa merupakan salah satu atribut mutu yang menentukan dalam penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Rasa dapat diperoleh dengan penambahan bahan tambahan seperti bumbu ataupun dari bahan baku produk pangan itu sendiri maupun dari proses pengolahan yang digunakan. Umumnya pada produk pangan seperti nugget memiliki cita rasa yang khas dengan penambahan bumbu-bumbu tertentu.

Rasa makanan merupakan faktor yang menentukan daya terima produk pangan setelah penampilan produk pangan itu sendiri. Apabila penampilan makanan yang disajikan merangsang syaraf melalui indera penglihatan sehingga mampu membangkitkan selera untuk mencicipi makanan itu, maka pada tahap selanjutnya rasa makanan itu akan ditentukan oleh rangsangan terhadap penciuman dan indera perasa. Hasil uji organoleptik rasa dari produk nugget berkisar dari  $3,19091 \pm 1,77$  (agak suka) sampai  $3,7364 \pm 1,072$  yaitu (suka) dan dapat dilihat pada gbr. 5 dan analisis statistiknya ditunjukkan pada Tabel 2.



Gambar 5. Hasil uji organoleptik rasa nugget ikan laut

TABEL 2. DESKRIPSI STATISTIK UJI ORGANOLEPTIK RASA NUGGET IKAN

[1] Suhu	[2] Deskripsi statistik	[3] Hasil uji rasa nugget ikan
[4] 170°C	[5] $\bar{y} = 3,19091$	[10] Sangat tidak suka = 9,09%
	[6] $SD = 1,17696$	[11] Tidak suka = 20%
	[7] $Skewness = -0,20772$	[12] Agak suka = 27,27%
	[8] Kurtosis = $-0,8136$	[13] Suka = 30%
	[9] $Variance = 1,38524$	[14] Sangat suka = 13,64%
[15] 180°C	[16] $\bar{y} = 3,73636$	[21] Sangat tidak suka = 3,64%
	[17] $SD = 1,0724$	[22] Tidak suka = 9,09%
	[18] $Skewness = -0,6352$	[23] Agak suka = 25,45%
	[19] Kurtosis = $-0,1543$	[24] Suka = 34,55%
	[20] $Variance = 0,15004$	[25] Sangat suka = 27,27%

[26] 190°C	[27] $\bar{y} = 3,32727$	[32] Sangat tidak suka = 7,27%
	[28] $SD = 1,18173$	[33] Tidak suka = 18,18%
	[29] $Skewness = -0,2565$	[34] Agak suka = 27,28%
	[30] Kurtosis = 1,3965	[35] Suka = 29,09%
	[31] $Variance = 1,3965$	[36] Sangat suka = 18,18%

Berdasarkan gbr. 5 dan Tabel 2, bahwa terdapat perbedaan penerimaan panelis terhadap rasa nugget ikan laut. Penilaian atau kesukaan panelis terhadap rasa nugget ikan laut pada perlakuan A1 (penggorengan di *deep fat frying* pada suhu 170°C) adalah pada tingkat 9,09% (sangat tidak suka), dari total panelis yang digunakan 20,0% penilaian panelis menyatakan tidak suka; 27,27% penilaian panelis menyatakan agak suka, 30% penilaian panelis menyatakan suka, dan sebanyak 13,64% panelis menyatakan sangat suka.

Sedangkan penilaian tingkat kesukaan panelis pada perlakuan A2 (penggorengan di *deep fat frying* pada suhu 180°C) adalah pada tingkat 3,64% (sangat tidak suka), dari total panelis; 9,09% panelis menyatakan tidak suka; 25,45% panelis menyatakan agak suka, 34,55% panelis menyatakan suka, dan sebanyak 27,27% panelis menyatakan sangat suka. Kemudian respon panelis terhadap perlakuan A3 (penggorengan di *deep fat frying* pada suhu 190°C) adalah pada tingkat 7,27% sangat tidak suka, dari total panelis 18,18% menyatakan tidak suka; 27,28% panelis menyatakan agak suka, sebanyak 29,09% panelis menyatakan suka, dan 18,18% menyatakan sangat suka.

Rasa produk nugget ikan laut pada masing-masing perlakuan secara umum diterima oleh panelis. Rasa nugget ini dipengaruhi oleh cita rasa dari bumbu-bumbu yang digunakan serta proses pengolahan yakni penggorengan di *deep fat frying* sehingga dapat mengurangi atau menutupi bau amis dari ikan laut itu sendiri. Perbedaan proses pengolahan pada pembuatan nugget ikan laut menimbulkan perbedaan terhadap tingkat penerimaan panelis. Nugget ikan laut pada perlakuan A2 (penggorengan di *deep fat frying* pada suhu 180°C) lebih disukai oleh panelis dibandingkan dengan perlakuan A1 (penggorengan di *deep fat frying* pada suhu 170°C) dan perlakuan A3 (penggorengan di *deep fat frying* pada suhu 190°C).

Perlakuan A2 (penggorengan di *deep fat frying* pada suhu 180°C) ini lebih disukai oleh panelis disebabkan karena pengaruh suhu penggorengan yang tepat. Dalam proses penggorengan di *deep fat frying* pada suhu 180°C ini akan mengurangi cita rasa dan flavour yang tidak disukai dari ikan segar (bau lumpur dan bau amis) karena akan terjadi proses pematangan daging yang sesuai. Dalam proses penggorengan selain terjadi proses pemasakan daging dan denaturasi protein juga akan terjadi pengeluaran senyawa-senyawa yang bersifat *volatile* yang akan diuapkan bersama dengan uap air

yang ke luar selama penggorengan yang umumnya akan memengaruhi *flavour* dan cita rasa dari produk pangan nugget ikan laut. Dengan demikian, cita rasa dapat dipengaruhi oleh pemanasan yang dilakukan sehingga mengakibatkan degradasi penyusun cita rasa dan sifat fisik produk pangan. Tingkat perubahan berhubungan dengan kepekaan produk pangan terhadap panas. Jadi penggorengan di *deep fat frying* produk pangan nugget ikan laut adalah untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu yang diinginkan, seperti mempertahankan nilai gizi, daya cerna, dan mutu produk pangan nugget ikan laut, serta perbaikan terhadap cita rasa dan tekstur.

Pada tahap penggorengan akan terjadi penyerapan minyak goreng ke dalam produk pangan. Minyak goreng mengandung lemak yang tinggi sehingga akan menambah cita rasa gurih pada nugget ikan laut. Rasa yang dihasilkan setelah penggorengan ini tergantung dari jenis bahan, suhu, dan waktu yang digunakan selama penggorengan. Semakin lama waktu penggorengan, suhu akan semakin meningkat sehingga terjadi perubahan atau reaksi pada minyak goreng yang menyebabkan perubahan senyawa tertentu pada minyak goreng yang akan berpengaruh terhadap mutu hasil penggorengan. Umumnya penggorengan yang terlalu lama dengan suhu tinggi akan menyebabkan *off-flavour* (penggosongan). Rasa gurih produk pangan selama di *deep fat frying* ini diperoleh karena selama proses penggorengan, sebagian minyak masuk ke dalam bahan pangan dan mengisi ruang kosong yang pada mulanya diisi oleh air. Selama proses penggorengan di *deep fat frying* terjadi perubahan fisik, kimia, dan sifat sensori produk pangan nugget ikan laut.

Selain itu, cita rasa sangat dipengaruhi oleh bumbu atau rempah yang ditambahkan pada nugget ikan laut. Bumbu yang ditambahkan akan memberikan cita rasa yang khas pada produk pangan sesuai dengan asal dari bahan tersebut. Masing-masing jenis bahan yang digunakan memiliki bau khas sehingga pada saat dikonsumsi akan menggambarkan jenis bumbu yang digunakan. Penambahan bumbu-bumbu tersebut akan menutupi bau atau rasa alami dari ikan. Penambahan berbagai jenis bumbu akan memengaruhi cita rasa khas dari perpaduan bumbu tersebut. Rempah-rempah yang digunakan sebagai bumbu diutamakan mengandung cukup oleoresin dan minyak atsiri, karena kedua komponen ini menimbulkan cita rasa dan aroma yang khas yang diinginkan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Simpulan Hasil Penelitian

*Deep fat frying* dapat dianggap sebagai proses pengeringan, di mana produk makanan direndam di dalamnya dengan minyak goreng yang panas. Proses penggorengan produk makanan di dalam *deep fat frying* dapat dianggap terjadi dalam empat tahap,

yaitu: (i) pemanasan awal atau *initial heating*, (ii) penguapan permukaan atau *surface boiling*, (iii) penurunan laju pengeringan atau *falling rate heating*, dan (iv) akhir proses gelembung atau *bubble end point*. Pemanasan awal dinyatakan sebagai pencelupan produk pangan ke dalam minyak goreng yang panas dan ditandai dengan adanya penguapan kandungan air pada produk. Selama tahap ini, panas dipindahkan dari minyak goreng kepada produk pangan dengan proses konveksi dan konduksi.

Penguapan permukaan ditandai dengan berkurangnya kadar air dengan cepat pada permukaan produk pangan, meningkatnya laju perpindahan panas permukaan, dan mulai terbentuknya formasi kulit garing (*crust*) pada permukaan produk pangan. Pada tahap penurunan laju pengeringan, ditandai dengan semakin menebalnya area garing, berkurangnya laju perpindahan panas, dan berkurangnya secara ajeg (*steady*) perpindahan massa dari produk makanan. Pada tahap akhir proses gelembung, ditandai dengan nampak berhentinya penguapan kandungan air pada produk makanan pada saat penggorengan berlangsung.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi kehilangan uap air yang sangat banyak pada 5 menit pertama penggorengan di dalam *deep fat frying*. Periode penggorengan 5 menit pertama ini bisa dianggap sebagai *initial heating* di mana terjadi penguapan kandungan air yang sangat cepat pada produk pangan. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan linier yang sangat kuat antara penyerapan minyak goreng dan kehilangan uap selama penggorengan nugget ikan laut menggunakan *deep fat frying*. Pengaruh lama penggorengan dan suhu minyak penggorengan terhadap penyerapan minyak dan laju penguapan uap sangat besar. Hubungan antara kehilangan uap air dan penyerapan minyak goreng merupakan fenomena penting dalam konteks sifat-sifat fisik produk pangan nugget ikan.

Uji organoleptik yang dilakukan untuk menentukan tingkat penerimaan panelis terhadap produk pangan nugget ikan laut telah dilakukan. Pengujian ini digunakan untuk menghasilkan, mengukur, menganalisis, dan menginterpretasikan reaksi terhadap karakteristik produk pangan nugget ikan laut yang diterima oleh indera penciuman dan perasa, dengan menggunakan skala tertentu. Pada penelitian ini digunakan skala angka dengan nilai sensori 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak suka), 4 (suka), dan 5 (sangat suka). Berdasarkan hasil uji organoleptik parameter, diperoleh hasil: Perlakuan terbaik organoleptik nugget ikan di dalam *deep fat frying* pada rasa terjadi pada suhu penggorengan 180°C.

### 5.2. Saran Hasil Penelitian

Usaha pengolahan nugget ikan sangat berpotensi untuk dikembangkan di banyak wilayah di Indonesia umumnya dan di Kab. Sumenep khususnya yang memiliki sumberdaya perikanan laut yang melimpah. Proses pembuatan nugget ikan relatif mudah dan peralatan yang dibutuhkan relatif sederhana sehingga untuk memulai usaha ini tidak memerlukan biaya investasi yang besar. Usaha pengolahan nugget ikan pada umumnya berskala kecil dan bersifat padat karya. Oleh sebab itu, jenis teknologi yang cocok digunakan adalah teknologi semi-mekanik. Kendala produksi yang bisa dijumpai adalah terjadinya kelangkaan bahan baku ikan. Saran terhadap hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian perlu dilanjutkan dengan melakukan variasi rasa nugget ikan yang dihasilkan (dari rasa manis yang selama ini diproduksi), misalnya dengan pengembangan nugget ikan dengan rasa manis-pedas. Di samping rasa, penelitian perlu dilakukan untuk membuat standarisasi tekstur (tingkat kehalusan) produk nugget ikan dengan merujuk pada keragaman selera kelompok panelis atau konsumennya;
2. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk optimalisasi pemanfaatan produk sampingan dari proses pengolahan nugget ikan, dalam rangka diversifikasi produk olahan ikan dan lebih meningkatkan keuntungan unit usaha nugget ikan laut;
3. Nugget ikan merupakan produk yang prospektif untuk dikembangkan. Hal ini karena relatif masih terbatasnya produksi nugget ikan di daerah tujuan wisata di Indonesia sehingga peluang pasar nugget ikan ini masih sangat besar, baik di dalam maupun di luar negeri (ekspor).

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anjarsari, B. (2015). Pangan Hewani, Tinjauan Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi, Graha Ilmu. Bandung.
- [2] Leksono, Adi. (2018). Abon dan Nugget. Jenis Ikan untuk Pembuatan Abon dan Nugget. Jurnal ITS Undergraduate, Surabaya. Akses tanggal 15 April 2022.
- [3] Ufheil, G. dan Escher, F. (2016). *Dynamics of Oil Uptake During Deep Fat Frying of Potato Slices*. Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie, Vol. 29, No.7 p: 640-644.
- [4] Costa, R.M. dan Oliveira, F.A.R. (2010). *Modeling the Kinetics of Water Loss During Potato Frying with a Compartmental Dynamic Model*. Journal of Food Engineering 41, p. 177-185.
- [5] Singh, R. P. (2015). *Heat and Mass Transfer in Foods During Deep Fat Frying*. Food Technology. Vol. 49 (1), p. 134-137.
- [6] Farkas, B. E., Singh, R. P., and Rumsey, T. R. (2016). *Modelling Heat and Mass Transfer in Immersion Frying. I. Model development*. Journal of Food Engineering 29, p.211-226.
- [7] Baumann, B. dan Escher, F. (2015). *Mass and Heat Transfer During Deep Fat Frying of Potato Slices - I. Rate of Drying and Oil Uptake*. Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie, Vol. 28, No. 4, p. 395 - 403.
- [8] Estyasih, T. dan Ahmadi. (2018). Teknologi Pengolahan Pangan. Bumi Aksara. Jakarta.
- [9] De Man J.M. (2003). Kimia Pangan. Terjemahan Kosasih Padmawinata. Bandung. ITB Bandung.
- [10] Herliani, L. (2008). Teknologi Pengawetan Pangan. Alfabeta. Bandung.
- [11] Soekarto. (2005). Penilaian Organoleptik untuk Industri. Bharata Karya Aksara. Jakarta.