

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Nugget

Menurut BSN (2000) *nugget* merupakan salah satu produk olahan daging yang dicetak, dimasak dan dibekukan serta terbuat dari campuran daging giling yang diberi bahan pelapis atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang telah diizinkan. Proses pengolahan *nugget* meliputi penggilingan bahan baku, penambahan bahan pengisi dan bumbu, pencetakan, pengukusan, pemotongan, pelapisan basah dengan adonan tepung (*batter*), pelapisan kering dengan tepung roti (*breader*) lalu digoreng. *Nugget* dapat digoreng matang maupun setengah matang. Penggorengan *nugget* setengah matang harus dilanjutkan dengan proses pembekuan untuk mempertahankan mutu *nugget* selama penyimpanan.

Nugget yang baik memiliki tekstur bagian dalam yang kompak, saling melekat dan *juicy* serta tekstur bagian luar yang renyah dan kering. *Nugget* yang sering dijumpai di masyarakat adalah *nugget* berbahan hewani, salah satunya daging ayam. Selain berbahan hewani, pembuatan *nugget* juga bisa berasal dari bahan nabati. Salah satu bahan nabati yang dapat digunakan dalam pembuatan *nugget* adalah tempe. Penggunaan tempe dalam pembuatan *nugget* juga lebih unggul dari segi kesehatan dibandingkan *nugget* berbahan hewani, khususnya *nugget* ayam. Menurut Widiyani (2013), ayam memiliki kandungan lemak tinggi (24 g/100 g) dan mengandung kolesterol yang berbahaya bagi kesehatan. Tempe memiliki kandungan protein 20 g/100 g bahan, lebih tinggi dari protein daging ayam yaitu 18,2 g/ 100 g bahan (Adiningsih, 2012)

Nugget ayam memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi, yaitu mendekati 20% dan kandungan serat yang rendah, yaitu sebesar 0,9%. Makanan tinggi lemak dan rendah serat dapat meningkatkan resiko kelebihan berat badan hingga obesitas, sulit buang air besar dan kolesterol tinggi. Apabila tempe digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan *nugget* menggantikan ayam, maka resiko-resiko tersebut dapat dicegah. Tempe memiliki kandungan protein 20,8 g, kadar serat 1,4 g, lemak 8,8 g, dan energi 201 kal (BSN, 2012). Tempe dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mencegah osteoporosis, mengobati diare, menjaga dan mencegah penyakit jantung

koroner (Aryanta, 2020). Salah satu kriteria mutu *nugget* dapat dilihat dari kandungan gizinya berdasarkan standar nasional Indonesia, namun dikarenakan syarat mutu *nugget* nabati belum ada, maka penelitian ini menggunakan acuan syarat mutu *nugget* ayam yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu *Nugget* Ayam Menurut SNI 6683-2014

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Kadar Air	%(b/b)	maks. 50
Protein	%(b/b)	min. 12
Lemak	%(b/b)	maks. 20
Karbohidrat	%(b/b)	maks. 20

Sumber : SNI (2014)

1) **Bahan Pembuat *Nugget***

Pembuatan *nugget* memerlukan bahan baku utama yaitu bahan yang mengandung sumber protein. Penelitian ini akan membuat *nugget* dari bahan nabati dengan kandungan utama protein yaitu tempe. Tempe yang digunakan sebaiknya dalam keadaan setelah digiling, yang bertujuan untuk mempermudah proses pencampuran sehingga mendapatkan adonan *nugget* yang halus dan rata. Selain tempe, pembuatan *nugget* juga memerlukan bahan pengisi, bahan pengikat dan bahan pelengkap berupa bumbu-bumbu.

a. Bahan Pengisi

Bahan pengisi (*filler*) merupakan bahan bukan material daging yang ditambahkan kepada produk olahan daging seperti *nugget*. Menurut Putri dkk. (2019) tujuan penambahan bahan pengisi adalah membantu meningkatkan volume produk, meningkatkan daya ikat air, meningkatkan rasa, mengurangi pengerutan selama pemasakan, meningkatkan karakteristik fisik dan kimiawi serta sensori produk, dan mengurangi biaya formulasi. Menurut Rosyidi dkk. (2008) bahan pengisi memiliki kandungan karbohidrat tinggi, sedangkan kandungan proteinnya rendah. Bahan pengisi yang ditambahkan dalam pembuatan *nugget* pada penelitian ini adalah rumput laut.

b. Bahan Pengikat

Bahan pengikat merupakan bahan material bukan daging yang berfungsi untuk mengikat air dalam adonan (Ginting, 2006). Kegunaan bahan pengikat dalam pembuatan *nugget* adalah meningkatkan stabilitas emulsi, menurunkan penyusutan

akibat pemasakan, memberi warna yang terang, meningkatkan elastisitas *nugget*, membentuk tekstur yang padat, dan menarik air dalam adonan. Bahan pengikat dapat berupa tepung terigu, tepung tapioka, tepung maizena (Widrial, 2005). Bahan pengikat yang digunakan dalam pembuatan *nugget* nabati adalah tepung tapioka. Menurut Taus dkk. (2022) tepung tapioka mengandung amilopektin yang tinggi sehingga mempunyai sifat tidak mudah menggumpal, mempunyai daya lekat yang tinggi tidak mudah pecah atau rusak, dan suhu gelatinisasinya relatif rendah antara 52-64°C.

c. Bahan Pelengkap

Bahan pelengkap adalah bahan yang sengaja ditambahkan dan berguna untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman dan kebasaaan, memantapkan bentuk dan rupa produk (Erawaty, 2001). Pembuatan *nugget* memerlukan bahan pelengkap berupa garam, bawang putih, dan merica.

Garam merupakan komponen bahan makanan yang ditambahkan dan digunakan sebagai penambah cita rasa dan bahan pengawet. Penggunaan garam tidak boleh terlalu banyak karena akan menyebabkan terjadinya penggumpalan (*salting out*) dan rasa produk menjadi asin. Konsentrasi garam yang ditambahkan biasanya berkisar 2% sampai 3% dari berat daging yang digunakan (Aswar, 2005).

Bawang putih berfungsi sebagai penambah aroma serta untuk meningkatkan cita rasa produk. Bawang putih memiliki aroma yang khas, dihasilkan dari sulfur yang terkandung dalam bawang putih. Senyawa sulfur disebut allicin pada bawang putih dihasilkan ketika bawang putih dicincang atau dikunyah (Kristiananda dkk. 2022)

Merica atau lada sering ditambahkan dalam bahan pangan yang bertujuan sebagai penyedap masakan. Lada memiliki rasa yang pedas dan aromanya yang khas. Aroma pada lada yang khas merupakan kontribusi dari komponen kimia dalam lada yaitu minyak atsiri. Rasa pedas pada lada disebabkan oleh senyawa golongan alkaloid yaitu piperin (Arief dkk. 2020)

2) Pembuatan *Nugget*

Pembuatan *nugget* terdiri dari lima tahap, yaitu pertama dilakukan penggilingan yang disertai pencampuran es batu, dan bahan pelengkap. Kedua pengukusan dan pencetakan. Ketiga *batter and breader*. Keempat penggorengan awal (*pre-frying*) dan

tahap kelima yaitu pembekuan (Aswar, 2005). Berikut adalah tahapan dalam pembuatan *nugget*:

a. Penggilingan

Tahapan pertama pembuatan *nugget* adalah penggilingan dan pencampuran. Adanya tujuan penggilingan ini yaitu untuk meningkatkan luas permukaan daging untuk membantu ekstraksi protein. Proses penggilingan sebaiknya dilakukan pada suhu dibawah 15°C, yaitu dengan menambahkan es. Pendinginan ini bertujuan untuk mencegah denaturasi protein aktomiosin oleh panas, karena pada proses penggilingan daging terjadi gesekan-gesekan yang dapat menimbulkan panas. Selain itu, pada proses penggilingan daging sebaiknya ditambahkan dengan garam untuk mengekstraksikan aktomiosin sehingga akan terbentuk produk dengan stabilitas emulsi yang baik (Tanoto, 2010).

b. Pengukusan

Menurut Haris dan Karmas (1989) Pengukusan bertujuan untuk menginaktifkan enzim yang bisa menyebabkan perubahan warna, cita rasa, dan nilai gizi yang tidak dikehendaki serta mengurangi kadar air bahan baku, sehingga tekstur produk menjadi kompak. Pengukusan dilakukan dengan menggunakan suhu air lebih besar dari 66°C dan lebih rendah dari 82°C (Laily, 2010).

c. Batter and Breader

Perekat tepung (*batter*) merupakan bahan dengan campuran yang terdiri dari air, tepung pati, dan bumbu-bumbu yang digunakan untuk melumurkan produk sebelum proses *breeding*. Pelumuran tepung roti (*breeding*) merupakan pelapisan produk-produk makanan dengan menggunakan tepung roti. *Batter* dan *breader* digunakan untuk melapisi produk-produk makanan dan dapat digunakan untuk melindungi dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpanan.

d. Penggorengan

Penggorengan (*frying*) merupakan proses pemasakan dengan menggunakan minyak atau lemak sebagai medium transfer panas (biasanya minyak/lemak nabati). Proses transfer panas terjadi dari permukaan penggorengan ke medium pemanas dan dari medium pemanas ke permukaan bahan pangan yang digoreng. Selama proses penggorengan dilakukan, selain terjadi proses transfer panas, terjadi juga penguapan massa air dan penyerapan minyak oleh bahan pangan (Winarno, 2004)

Terdapat dua cara proses menggoreng, yaitu *pan frying* dan *deep frying*. Menurut Widyawatingrum dkk. (2019) metode *deep frying* merupakan metode yang tepat dalam menggoreng *nugget* agar dihasilkan produk akhir yang baik dari segi fisik, kimia dan organoleptiknya.

Menurut Choe dan Min (2007) menggoreng adalah suatu proses untuk memasak bahan pangan menggunakan lemak atau minyak panas pada suhu tinggi yang biasa digunakan pada suhu 150°C - 190°C, penggorengan *deep frying* menyebabkan terjadinya perubahan kestabilan dan mutu cita rasa, warna dan tekstur dari makanan gorengan serta kandungan zat gizi dari makanan.

2. Tempe

Tempe adalah makanan tradisional dari Indonesia yang dibuat dari fermentasi oleh jamur *Rhizopus sp*, terutama dari spesies *Rhizopus oligosporus* pada bahan baku kedelai maupun non kedelai. Tempe yang biasa dikenal oleh masyarakat Indonesia adalah tempe yang menggunakan bahan baku kedelai. Sehingga pada penelitian ini menggunakan bahan baku tempe kedelai dalam pembuatan *nugget*. Menurut Surbakti, dkk. (2020) tempe memiliki permukaan yang ditutupi oleh miselium kapang secara merata, kompak, berwarna putih dan memiliki aroma khas tempe, sehingga ketika diiris tempe tersebut tidak hancur.

Jamur yang digunakan dalam proses fermentasi tempe akan membentuk hifa. Hifa adalah benang-benang halus yang berwarna putih yang akan menumpuk di permukaan biji kedelai yang nantinya akan menyatu membentuk miselium yang berwarna putih. Adanya jamur pada tempe ini dapat memproduksi beberapa enzim, misalnya enzim protease yang mampu menguraikan protein sehingga menjadi peptida yang lebih pendek serta asam amino bebas, selain itu juga dihasilkan enzim lipase yang akan menguraikan lemak sehingga menjadi asam lemak, serta juga memproduksi enzim amilase yang dapat menguraikan karbohidrat kompleks menjadi karbohidrat yang sederhana (Radiati, 2016). Maka dari itu tempe memiliki banyak manfaat untuk kesehatan manusia. Menurut Aryanta (2020) tempe juga mengandung suatu zat antioksidan dalam bentuk isoflavon yang sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk menghentikan reaksi pembentukan radikal bebas sehingga dapat menghambat proses penuaan, mencegah berbagai penyakit, seperti : diare, penyakit jantung koroner,

diabetes mellitus, kanker, osteoporosis dan lain-lain. Komposisi gizi tempe kedelai dalam 100 gram dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi gizi tempe kedelai dalam 100 gram

Komposisi	Satuan	Jumlah
Energi	kal	201
Protein	g	20,8
Lemak	g	8,8
Serat	g	1,4
Karbohidrat	g	13,5
Abu	g	1,6
Kalsium	mg	155
Fosfor	mg	326
Besi	mg	4
Vitamin B1	mg	0,19
Air	g	55,3

Sumber : BSN (2012)

Berdasarkan kandungan zat gizi tempe kedelai yang tertera pada Tabel 1 diketahui bahwa tempe kedelai memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sehingga berpotensi menjadi produk pangan fungsional serta dapat digunakan sebagai bahan pensubstitusi sehingga meningkatkan nilai gizi *nugget* nabati.

3. Rumput Laut

Rumput laut merupakan tanaman berderajat rendah dan hidup di dasar samudra yang dapat tertembus cahaya matahari untuk proses berfotosintesis. Rumput laut tumbuh di alam dengan melekatkan dirinya pada substrat tertentu, seperti karang, lumpur, pasir, batu, maupun benda keras lainnya. Bagian terbesar dari rumput laut merupakan golongan divisi Thallophyta. Menurut Husni dan Budhiyati (2020) ada tiga kelas yang dikenal dalam divisi Thallophyta yaitu Rhodophyta (rumput laut merah), Phaeophyta (rumput laut cokelat) dan Chlorophyta (rumput laut hijau). Habitat rumput laut merah umumnya hidup di laut yang kedalamannya lebih dalam daripada rumput laut cokelat dan rumput laut merah terdiri dari karagenan dan agar. Rumput laut cokelat hidup di air laut yang bersuhu agak dingin dan sedang dengan kedalaman 220 meter pada daerah tropis. Rumput laut cokelat merupakan penghasil alginat. Habitat rumput laut hijau pada umumnya hidup di air tawar, air laut dan tanah-tanah yang basah. Rumput laut hijau mengandung pati, dan selulosa.

Menurut Anggadiredja (2011) kedudukan taksonomi rumput laut merah adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisio : Rhodophyta
Kelas : Rhodophyceae
Ordo : Gigartinales
Famili : Solieriaceae
Genus : *Eucheuma*
Spesies : *Eucheuma cottonii*

Rumput laut pada umumnya terdapat di daerah pasang surut atau yang selalu terendam air. Melekat pada substrat (tempat tumbuh) di daerah perairan berupa karang batu mati, karang batu hidup, batu gamping dan cangkang mollusca (Atmadja dkk., 1996). Penelitian ini menggunakan rumput laut merah. Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* memiliki ciri morfologi yaitu thallus yang bercabang-cabang berbentuk silindris atau pipih, percabangannya tidak teratur dan kasar. Ujungnya runcing atau tumpul berwarna coklat ungu atau hijau kuning. Memiliki spina tidak teratur menutupi thallus dan cabang-cabangnya. Permukaan licin. Penampakan thallus bervariasi dari bentuk sederhana sampai kompleks (Sarita dkk., 2021)



Gambar 1. Rumput Laut

Manfaat dari rumput laut adalah sebagai sumber gizi dengan kandungan karbohidrat, protein, lemak, abu, berbagai macam vitamin misalnya vitamin A, B1, B2, B6, B12 dan mineral yaitu K, Ca, Na, Fe dan iodium (Safia dkk., 2020). Selain itu, rumput laut juga bisa meningkatkan fungsi pertahanan tubuh, memperbaiki sistem peredaran darah dan sistem pencernaan. Kandungan kimia rumput laut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Kimia Rumput Laut

Komponen	Kandungan (%)
Kadar Abu	29,97
Protein	5,91
Lemak	0,28
Karbohidrat	63,84

Sumber : Astawan dkk. (2004)

Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu *carrageenophytes* yaitu rumput laut penghasil karagenan berupa senyawa polisakarida non kalori yang sering disebut *dietary fiber* (serat makanan) yang sangat baik untuk pencernaan karena kandungan serat cukup tinggi (Santoso, 2011). Kadar serat makanan dari rumput laut mencapai 78,93% yang terdiri dari 55,05% serat makanan yang tak larut air dan 23,89% serat makanan yang larut air sehingga karagenan berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan makanan yang menyehatkan. Hal ini didasarkan pada banyak penelitian bahwa makanan berserat tinggi mampu menurunkan kolesterol darah dan gula darah (Kasim, 2004).

Rumput laut dimanfaatkan sebagai bahan tambahan makanan karena adanya karagenan. Sifat dasar karagenan terdiri dari tiga tipe karagenan yaitu kappa, iota dan lambda karagenan. Tipe karagenan yang paling banyak dalam aplikasi pangan adalah kappa karagenan. Menurut Fathmawati dkk. (2014) rumput laut jenis *Eucheuma Cottonii* adalah rumput laut penghasil kappa karagenan. Karagenan mampu membentuk gel secara *termo-reversible* jika ditambahkan ke dalam larutan garam sehingga dimanfaatkan sebagai pengental dan pengikat dalam pembuatan sosis maupun *nugget* (Abubakar dkk., 2011). Kemampuan pembentukan gel pada kappa karagenan terjadi pada saat larutan panas yang dibiarkan menjadi dingin karena memiliki gugus sulfat yang paling sedikit dan mudah untuk membentuk gel (Hadiman, 2012).

Karagenan merupakan senyawa hidrokoloid (kemampuan mengentalkan atau membentuk sistem gel encer) dari rumput laut yang banyak digunakan dalam produk pangan dan industri misalnya dalam pembuatan coklat, susu, puding, susu instan, makanan kaleng dan roti. Karagenan memiliki kemampuan dalam mengubah sifat fungsional produk yang diinginkan. Beberapa sifat fungsional karagenan dalam produk pangan diantaranya adalah sebagai pengemulsi, penstabil, pembentuk gel, dan penggumpal. Selain itu, karagenan juga berfungsi sebagai pengikat, *film former*

(mengikat suatu bahan), *syneresis inhibitor* (mencegah terjadinya pelepasan air), dan *flocculating agent* (mengikat bahan-bahan) (Anggadiredja dkk., 2011). Dilihat dari beberapa fungsi karagenan yang ada pada rumput laut, maka potensi rumput laut dapat lebih optimal apabila dimanfaatkan dalam produk olahan pangan fungsional yang disukai oleh masyarakat seperti *nugget* nabati.

B. Kerangka Konsep

Asriani dkk. (2021) melakukan penelitian pembuatan *nugget* tahu dengan 6 perlakuan penambahan bubuk rumput laut yaitu P0 (0%), P1 (10%), P2 (20%), P3 (30%), P4 (40%), dan P5 (50%). Perlakuan penambahan bubuk rumput laut sebanyak 50% merupakan perlakuan yang terbaik dengan kadar air (54,33%), kadar abu (6,53%), kadar protein (5,94%) dengan rasa gurih, warna coklat, tekstur lembut dan aroma yang disukai.

Febriana dkk. (2017) telah melakukan penelitian *nugget* tepung ampas tahu dengan formulasi wortel dan rumput laut. Penelitian ini menggunakan 9 perlakuan yang berbeda yaitu P0 (100%; 0%; 0%), P1 (75%; 0%; 25%), P2 (50%; 0%; 50%), P3 (80%; 20%; 0%), P4 (55%; 20%; 25%), P5 (30%; 20%; 50%), P6 (60%; 40%; 0%), P7 (35%; 40%; 25%), P8 (10%; 40%; 50%). Adapun sampel P8 merupakan perlakuan yang paling disukai panelis dengan skor penilaian kesukaan terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur berturut-turut sebesar 3.78 (suka), 3.71 (suka), 3.76 (suka) dan 3.78 (suka). Sedangkan kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat pada sampel 8 berturut-turut sebesar 56.79%, 0.89%, 11.70%, 6.67% dan 23.95%.

Penelitian Hartati (2011) menggunakan roti tawar dalam pembuatan *nugget* rumput laut dengan dua variabel, yaitu : jumlah pemakaian roti tawar (20%, 35%, dan 50%) dan jumlah pemakaian rumput laut (25%, 30%, dan 35%). Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa yang disukai panelis adalah *nugget* rumput laut dengan jumlah pemakaian rumput laut 35% yang memiliki kandungan protein 12,12 %, kadar air 47,55%, lemak 14,56% dan karbohidrat 16,61%.

Sumantri dkk. (2015) dalam penelitian pembuatan *nugget* tempe dan jamur tiram menggunakan 4 perlakuan kombinasi tempe dan jamur tiram yaitu TJ1 (95% : 5%); TJ2 (90% : 10%); TJ3 (85% : 15%); TJ4 (80% : 20%) dengan 4 kali pengulangan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perlakuan yang menghasilkan produk

terbaik adalah TJ1 (95%: 5%). *Nugget* tempe dan jamur tiram memiliki kadar air 46,62% dan kadar protein 16,29% yang sudah memenuhi standar mutu *nugget* ayam, kadar abu 0,47% dan kadar serat 3,47% dan dari segi penilaian organoleptik dapat diterima oleh panelis.

Penelitian Arbie dkk. (2019) dalam pembuatan *nugget* tempe yang menggunakan perbandingan antara tempe, tepung tapioka, dan tepung sagu dengan 3 perlakuan yaitu P1 (50%: 30%: 20%); P2 (50%: 25%: 25%); P3 (50%: 20%: 30%) menunjukkan hasil bahwa komposisi terbaik *nugget* tempe terdapat pada perlakuan P1 yaitu menggunakan tempe 50%.

Astawan dkk. (2014) melakukan penelitian *nugget* tempe menggunakan tapioka dan maizena dengan 4 formulasi berbeda antara lain F1 (73% : 4% : 0%), F2 (73% : 0% : 4%), F3 (79% : 0% : 3%), dan F4 (79% : 3% : 0%). Formulasi tersebut berbasis 100 g campuran bahan keseluruhan. Menurut peneliti, *nugget* yang paling disukai panelis adalah pada formulasi F1 dan keempat formulasi *nugget* memiliki komposisi 26,3 – 29,2 % protein, 30,3 – 36,2 % lemak dan 30,9 – 39,3 % karbohidrat.

Berdasarkan beberapa penelitian terhadap produk *nugget* dapat disimpulkan bahwa *nugget* nabati dengan kualitas terbaik menggunakan bahan utama tempe dengan jumlah konsentrasi antara 50-95%, dan penambahan rumput laut dengan konsentrasi antara 35-50%. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan tempe berkisar 50-70%, dan rumput laut berkisar 30-50%. Penambahan rumput laut sebagai bahan pengikat akan mempengaruhi yang dihasilkan, sehingga diperlukannya kajian terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik.

C. Hipotesis

Diduga dengan menggunakan tempe 60% dan penambahan rumput laut 40% dapat menghasilkan kualitas fisikokimia dan organoleptik *nugget* nabati terbaik.