

**PENGARUH PENAMBAHAN TERIGU DAN MAIZENA
TERHADAP SIFAT-SIFAT NUGGET TENGIRI**
(Scomberomorus commersoni)

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

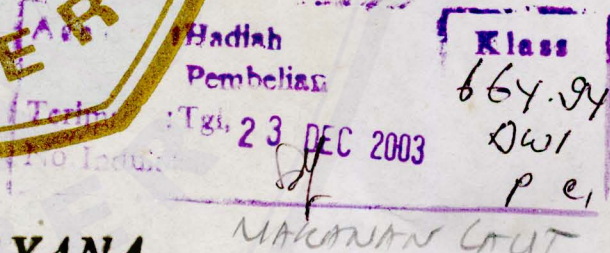
Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Oleh :

HERRY DWIPAYANA

NIM. 981710101152

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2003**



Diterima Oleh :

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

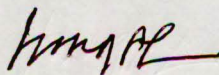
Dipertahankan pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 17 November 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

Tim Penguji
Ketua



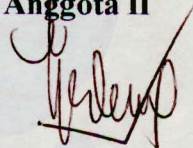
Ir. Herlina MP
NIP. 132 046 360

Anggota I



Nita Kuswardhani STP. M.Eng
NIP. 132 158 433

Anggota II



Ir. Djoko Pontjo Hardani
NIP. 130 516 244

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember



Ir. Hj. Siti Hartanti, MS
NIP. 130 350 763

DOSEN PEMBIMBING :

Ir. Herlina MP (DPU)

Nita Kuswardhani STP. M.Eng (DPA)

Digital Repository Universitas Jember

akan selalu akoe ingat ini...

Mengerti akan orang lain adalah pandai ...mengerti akan diri sendiri adalah bijaksana ...menaklukan orang lain adalah kuat tubuhnya ...menaklukan diri sendiri adalah kuat batinnya ...yang puas dengan keadaan diri sendiri adalah kaya raya ...yang memaksakan kehendak adalah orang nekat ...mati dalam kebenaran berarti panjang umurnya !
jadi ...tujuan itu bukan yang utama ...yang utama adalah proses nya !

Jember Mei 15, 1979 " Renungkan! " ...kata papie Andhi kemarin malam

"...kadang akoe melakukan kesalahan saat akoe pengen melakukan yang terbaik...
tapi, hanya karena kamu *aneh* bukan berarti tidak ada seorang pun yang mendukung dan berdiri dibelakang kamu! ...you know you're right ...*whatever!* ...*nevermind!* "
Kurt Cobain, Nirvana (1967-1994)

"...suatu saat akan ada sesuatu yang menarik kamu dengan sangat kuat ke depan cermin lalu melepaskan semua pakaian di tubuh kamu satu persatu sampai kamu telanjang sambil menanyakan tubuh siapakah yang kamu pakai itu? ...ayo jawab!!!"
...kira-kira begitulah yang dikatakan oleh seorang *ahjab* tadi malam! (Julith 28)

" hanya cinta dan pengabdian saja yang membimbing saya dalam segala pikiran, perbuatan dan kehidupan saya ...cinta dan kesetiaan itulah yang memberikan kekuatan untuk mengambil dan melaksanakan keputusan-keputusan paling berat yang dihadapi oleh seseorang ! " Adolf Hitler / Nazi (1926 - 30 April 1945)

" ...punya uang dan teman itu suatu hal yang biasa,
tapi, punya teman tanpa uang itu sebuah prestasi buat akoe!... " akoe

" ...do whatever you do! ...think whatever you think! ...reach whatever you reach!
with logically mind! ...and be happy with whatever! ...you're Qoe sera-sera! " bondan (Aprilth 14)

" beri arti pada sesuatu yang berarti ...karena "berlebihan" itu tidak baik!
...hidup itu cuma sekali, tapi bersyukurlah berkali-kali!" pheche (Augustth 02)

...spontaneous, simple, and energetic ...matter of fact ...'cause, take me is i'm! Alijah (Maretth 05)

...jangan pernah menceritakan apa yang telah kamu lakukan, ceritakan saja apa yang kamu pelajari saat kamu melakukannya ...karena pengalaman adalah guru yang paling brutal
...tapi, kita memang akan benar-benar belajar dari pengalaman!
"...dan jadilah seorang petualang sejati! ...maka kegairahan hidup diatas segala tragedi, segitih mengubah maut menjadi suatu kenikmatan!..."
...sup ayam itu masih hangat!

nice guys finish last! ...laki-laki yang baik adalah yang bisa bertahan sampai akhir !
...sesuatu yang tidak membunuh kamu ...bisa membuat kamu menjadi lebih kuat!
seperti anak tangga yang kamu gunakan sebagai pijakan sementara untuk sampai ke anak tangga berikutnya yang lebih tinggi ...dan bukan hanya sebagai tempat untuk duduk diam!
...entah siapa yang bilang seperti itu kemarin?

...saat saat yang paling menakutkan buat akoe adalah saat saat dimana akoe harus berkata "...seharusnya akoe melakukan itu !!"
jadi, ...lakukan...lakukan! ...lakukan saja semua ...semuannya!
karena saat usia kamoe senja jangan pernah berpikir... "seandainya akoe masih muda!"
tapi, ...kalo' apa yang kamoe lakukan berpengaruh buat orang lain, berpikirlah lebih dari 2 kali!
akoe

"ambil kesempatan!, ...jangan tunggu kesempatan! "
sore kemarin yang dingin ...bersama seorang Nino (Junith 19'79 - Julith 25'03)

tadi malam seseorang berkata, "...sediakan payung sebelum hujan!..."
"Ok!" ...jawab koe singkat!
"...lihat!! ...malam ini di langit banyak bintang, ngga' mungkin hujan, poes?!"

jadilah yang lebih baik!...tapi, jangan merasa yang terbaik!!
®Poës (Julith 07)

*...buat yang berotasi di dalam hati dan pikiran koe!
...yang mengalir di dalam sel-sel darah koe!*

Tuhan Yang Satu ...Sang Pemain Catur Terhebat
...Raja dari pion-pion di seluruh Alam Semesta!

Mamie Endang matahari koe ...terima kasih untuk jadi ibu sekaligus ayah, kakak, teman,
dan sahabat yang baik ...penuh kasih sayang buat eyick, meskipun kadang abis makan
eyick "lupa" cuci piring, dan eyick sadar kalo' itu mbuat mamie berkata "...dasaaar malaasss !! (..Ups!!)
...i love you mom! ...i love you so much! ...ini khusus buat mamie koe tersayang!

Papie Andhi (1954-1992) doakan akoe dari " atas sana" supaya akoe selalu bisa mbuat mamie
dan keluarga ini tersenyum, supaya Tuhan tau kalo' akoe mencintai kalian semua ...sangat!

Mas Hengky ...my big brotherhood dan semua petualangan nya yang seru! akoe pengen kamoe tau,
...program *Linux* dan *Window* kamoe itu ngga' lebih hebat dari *symphony Fur Elise Beethoven* !
...ah sudahlah! setidaknya akoe sadar kalo' akoe punya kakak yang hebat di Bandung!

dua adik kecil koe yang centil tersayang, **Dessy** dan **Dewie** ...meskipun mas eyick suka marah kalo' tau
kalian pulang di atas jam 9 malam (...apalagi ngga' pake' jaket! ...bah!) kalian harus tau! ...mas eyick,
sayang sama kalian semua, terima kasih untuk jadi adik yang mau mbersihkan kamar tidur mas eyick
kalo' berantakan kaya kapal pecah, mau mbuatin mas eyick secangkir kopi susu hangat, mau minjem
duit kalo' mas eyick lagi bokek (...ini yang paling penting!?), terima kasih buat semuanya dari lubuk
hati mas eyick yang paling dalam, kadang mas eyick sadar, punya kakak yang baik hati, tidak sombong
dan ngga' jelek-jelek amat itu susahnya minta ampun, butuh kesabaran dan energi yang besar, tapi mas
eyick yakin kalo' kalian bisa melakukannya dengan manis, mas eyick cuma pengen kalo' kalian berdua
bisa lebih baik dari mas eyick! ...harus!! ...ayo! buat mamie kita "tersenyum" ...Ok!! kalo' mamie kita
"tersenyum" pasti kita bisa "tertawa" bersama khan? ...burung-burung akan berkicau, semua kelopak
bunga-bunga yang kuncup bermekaran, langit menjadi biru cerah, dan dunia pun jadi hijau ceria!!
...cheese !!

*...i love you...i love you!...whatever!...i love you!
...from deep inside my heart!
...i love you!*

Keluarga koe di pulau **Swarna Dwipa Dewata Bali** ...dadhong "my sweet grandma"...semoga selalu sehat!
paman, tante, adik-adik semuanya, Artha, Suar, Putra, Awik, dll ...semoga dalam lindungan Tuhan!
Om Punk dan tante Andha di Kuta, Om Nano dan Mbak Deasy di Sanur
terima kasih untuk perhatiannya buat keponakannya yang manis-manis ini
Keluarga koe di **Surabaya** ...mama Tuti dan papa Jhonnie sekeluarga untuk semua perhatiannya
yang tulus buat keluarga di Jember, om Joseph dan mbak Yoenk, om Bandie dan tante Yayuk
adik-adik koe yang jadi ABG, indra, ratih, retha, novi, yoan, adi, indie, little lucky
(mas eyick bilang gini soalnya ingus di hidung kalian pada ilang semua khan?...)
keluarga Jember mendoakan kalian semua sehat dan tetap tersenyum!
...cium sayang dari mas eyick dari bumi buat adik Rizky "abdulah khikhukh" di Surga!

Thank's a lot for...

Heru "Nino co Ninno" Suprpto (Junith19.79 / Julith25.03) "ambil kesempatan, jangan tunggu kesempatan!"
...begitu khan kata mu kemarin? akoe akan selalu ingat itu! dan ...**Selamat Jalan Anak Muda !!**

Pheche Gym J. Pissa cerita dan mimpi kamu masih tentang ondhel² yang selalu saja berbeda, harley davidson,
bioplacenton, dan petualangan ini khan? ...che! hidup itu ngga' seserius yang kamu kira!...hadapi aja, che!

Galih koben zeland love & little Kurt beam ...semoga bahagia! semoga bahagia! semoga bahagia! semoga bahagia! semoga
bahagia! semoga bahagia! semoga bahagia! semoga bahagia! semoga bahagia! ...I'm still on your back!

Dave iYouSh grolh kapan yus kita pentas lagi?...apakah lengan mu yang lemah masih yang tercepat?...akoe tantang!

Hendrick Cobain kadang akoe merindukan lolongan, teriakan, raungan gitar dan efek distorsi yang kamu buat!
juga gaya kamu yang "sedikit" terpuji dan mbuat pihak panitia gerah! ...**that's grunge style...guys! break! break!...beat!**

Bondan "bondhet" thank's buat cerita kamu, bisa buat bahan inspirasi dan motivasi yang hebat di masa depan!

Dannie Memo semoga cepat sembuh! akoe akan selalu berdoa untuk itu! ...kita semua pasti ada di belakangmu!

Ronald Ritonga yang akoe tau cerita kamu penuh "dendam"! ...tapi, tetaplah menjadi seorang petualang sejati!

Teuku Arya saNossa lakukan setetes demi setetes...dan batu cadas yang keras itu pun pasti akan berlubang...pasti!

Bachtiar Boombers masih banyak jalan menuju sungai bondoyudo khan?...jangan pernah mau layu untuk "patah!"

d' black Sigit luwak cemani kamu tetap playboy no 13 !...ingat! Norton Antivirus nya belum ditemukan!

Fajar iwan ...apakah tamparan yang keras di pantai Kuta saat matahari tenggelam sore itu bisa membuat kamu jera?

Indra d' Kuching ...sukses yo mas! Lek dadi boss' ojo lali karo koncone sing nganteng-nganteng iki!
apa kalian sadar? ...kalo' di dalam sel-sel DNA tubuh kalian sudah terekam jiwa-jiwa pemburu & petualang !?...
untuk semua **sahabat** di kampus hijau ...khususnya, **Agriculture Of Technology**

bagaimana akoe bisa lupa dengan kalian semua? bahkan meski akoe *amnesia* sekalipun...

karena kalian, akoe jadi mengerti...

...kenapa matahari meninggalkan bumi pada malam hari ?

karena, ...besok dia akan muncul lagi !

seperti akoe yang tidak pernah puas bersahabat dengan kalian semua...

...terima kasih untuk "titip absen yang cantik" saat kuliah dan "kerjasama yang manis" saat kita ujian!

...terima kasih untuk mengajari akoe tentang banyak hal ...kalian harus tau,

saat-saat akoe tertawa dan-menangis bersama kalian semua, adalah saat-saat terbaik !

Argo Cempluk van Arell sang pengusaha Nuggets dunia masa depan, senang bisa bekerja sama dengan anda...banyak
yang akoe pelajari dari bapak! tentang rekaman kemarin, hari ini, dan masa depan yang optimis, tentang hidup dan
seseorang yang harus terus berjuang buat besok...juga **mama elly** yang banyak mbantu kita selama ini, & **little arell**
senyum manis dan mata yang lentik itu buat om, ya? **lailyHidayati** allOo sohib! ada yang akan datang tanpa mengetuk
pintu mu!...tunggu saja! tetin"apokat"Dewi, e'N n'dayak, d'Joe irfan thank's untuk semua bantuannya! senyum naga
kamu akan menjadi sebuah legenda yang ngga' mati! **somad van Damoz** kamu tetap pak Kost playboy di hati kita
semua! **UchellRadiohead** untuk semua ilusi yang kamu buat! **Rival Game'sPlayer**, **encikMalmstein**, **lolly**, **lenny**, **tyas**,
ivin, **enok**, **philovia&sandy**, **henny&erna**, **erni&siti**, **kent&Rizki**, **erfanSobat**, **jokoBin**, **achonk**, **djokoVespa**, **tatang**,
adi.W, **malkan**, **widya**, **pakDhe** djoeragan minjak, **ronaldBatak** jangan sering mendengarkan lagu bunuh diri! **andiGL**,
iwan d'LouHan, **Joddy**, **caerul**, **alfiPetiz**, **deddy**, **yuliman**, **dolli**, **eyenkRHCP**, **novi**, **arifin**, **hendroNgGong**, **borce**,
inayah, **komar**, **rizaBawean**, **Azizudin**, **erickCrazy**, **twin'sDaniDavi**, **adiJepank&rico**, **yudhie** you're d' real slim shady!
ikauQi, **maNISAn** Kedondong, **Biuty&Evi**...tetaplah centil! **lanniePisang**, **novan&lili** Kecil, **try** kecil koe yang baik,
Xmig, **novieWulan** pheChe memang begitu kok! **viviAlone**, **cut Lely**, **Drg. Herlina** terima kasih banyak ya!,
Neni&KacangIjoSusu, **Yuli Juleha**, ...dan untuk kalian semua yang mengenal koe dengan baik (...dan tidak baik!?)
elokKolekpisang just because you're paranoid! doesn't mean they're not after you! **yuniLestari** ...doa tulus dari akoe
buat kelahiran "Diva" pertama kamoe...congratulation!! **ettyTriana** jangan menari di malam hari...nanti masuk angin!
yuniLisBri...terima kasih buat semua humor **April Mop** yang sangat lucu itu! ...membuat akoe selalu tersenyum!
dhian sweety ariwibawati ...kamoe harus tahu alijah! ...ini tidak akan jadi legenda (...juga!)

buat bunyi, nada dan alunan melodi yang manis di **CoffeShop** (...or chickenSoup?) **uQiMa'il**, **yeddiSatriani**, **fatahVai**,
littleQQ, **noviRoland**, **donnie S'rangga**...karena ada kalian ...akoe bisa "killing my softly"...thank's juga buat **Asri café**

®Poës (Julith 07) untuk senyuman galak yang manis & persahabatan yang cantik itu!

...untuk semua adrenalin yang biru di atas kepala koe

...dan bau koe seperti anak muda saja ...terima kasih ...untuk semuanya!

Keluarga Besar UKM-Kesenian "DOLANAN" *Free Style Teenage Spirit !*

...disini tempat akoe bermain, tempat akoe membuang semua "sampah" koe, mencaci, menari dan bernyanyi bersama kalian! ...kita memang bermain, tapi...tidak main-main khan?

little goodfather GusNov tau ngga'!...masih banyak tempat, masih banyak ruang di sini, nov!...untuk selalu berusaha selapang yang akoe mau, seluas yang akoe pengen, sebesar yang akoe buat!...biasa aja! ngga' usah heran! SuBagoesWayang "kita delete, kita instal kemudian kita shutdown restart!"...akan akoe selalu ingat itu goes!, dan jangan terlalu sering "naik gunung", nanti kamu sakit! ahjab Maman kamu benar! kadang hidup ngga' seperti beli lotere permen cicak!...ngga' cuma butuh bunga, kita juga butuh bazooka!!

...bersama kita bicara banyak tentang Tuhan, hidup, kehidupan, dan juga semua pertanyaan Nya yang sering membuat kita diam (?), bahkan kadang akoe ngga' tau kita sedang ngomongin apa! ...yang akoe tau, belakangan kita tertawa bersama! (.aneh?) kemudian kita berpencar, saat kita tahu asap putih itu mulai menipis dan habis ..akoe pasti merindukan saat-saat kita bersama! ..saat ini ..setidaknya! ..mari kita bersulang! ..buat masa depan!

Komandan chimenk...sukses yo mas! hasyim d'Simon assalamualaikum! pak haji! dandiJembik jenggot bandot kamu akan menjadi sebuah legenda di kampus kita tercinta! cai d' King ternyata dibalik badan "rambo" itu ada hati selembut "romeo"...bah!? jeffryCamat (mas'e arek-arek...ayo! sing adik'e ngaku!) kurniaNinil, evaKecil, ratna, heri d'tejo, ericka, Amel, ananing, rafika, teguh, ito', andik, ahdiyat, heri97, ubet**New Wave!** d' New Commander Badra kangkung buat gaya bebas yang baru!...yang aneh!...yang sakit! atau apa sajalah yang penting "baru"! (...dan jangan suka pipis sembarangan!) edoFlea, IutfieKoRnJP jangan ada sebuah nama pun yang membuat kamu diam! teguh&inge pasangan retro 2 sejoli '70an, djawawi, ine'ngah, suko, dtajudin, djalukungFuBoyceker, ariefGrandhonk ados lah! erickHotahe, ryanYoda, amy, ita, emma, arifat, Pipit, dwiH, suci, noerma, itaMei, c'No, shintaSuket...yang aneh! yayukHallo kamu tetap "saksi bisu" di Dolanan! Rina d'KonJa...itu benjolan di jidat "terindah" yang pernah akoe lihat! bagaimana akoe bisa melupakannya? sariPudhel cheese! senyum dong! sekali aja!...apa sich susah nya! LittleEnggal...thank's buat titip absen dan senyum manis kamu yang "tanpa sebab" itu, kamu seperti...?!! littleHULKBomBom "yang setia" dan jangan pernah mau patah!...sudahlah bom!...lukis saja terus senyum yang lebih hebat dari senyum bebek Monalisa! sonya pengeBor sekret!, 2 gitaris cantikkoe riza&weni, pendekar yono, triesGRUNGE rulli, arif, ariesta Ica, Zildjian Donnie o'Rangga nteng blast!...akoe bersumpah! goyang bor inul daratista ataupun shakira ngga' ada apa-apanya dibandingkan kecepatan pukulan stick drum kamu...akoe tau, kamu cuma pengen ngeBand...ngeBand...dan ngeBand aja terus sampe' tua! sampe' stick kamu patah! sampe' simbal itu pecah! sampe' senar gitar bass ini putus! sampe' kita tidak bisa bernyanyi lantang lagi...Ok! jangan pernah nyerah!...dasar musisi pejuang loe! Bagus d'Gambaz sang Arjuna...masih banyak Anoman Srikandi² yang bisa kamu siasati panah kening nya di planet ini! ...selamat ber aneh-aneh ria! ...dan tersenyumlah semua!!!!

...dan untuk semua generasi masa depan DOLANAN yang spontan, cerdik, enerjik dan penuh semangat! ...cheese!!

...jangan berhenti meskipun panggung, langit dan planet ini runtuh sekalipun! apa yang lebih hebat dari terbang, majinasi, dan senyum kita bersama? ...selamanya!! ...akoe mencintai kalian semua!!

adventurer P.A Khatulistiwa rudolpDolphin, bambangGondrong, kurt Tito, yoyokGondrong, yandra"G", candraNgGong & buat kalian semua yang merasa mencintai hijau planet ini!! temen² di UKM sekret Manifest, Himagihasta, Imatekta, Cosinusteta, Sahara Well&dianCB, BEM...mumpung status masih jadi mahasiswa, tetaplah idealis meskipun dompet kalian kosong! ...temen² di GhePhe, BrantasKost, & Galaxi MultiPlayers, rentalComp VIno frengky Panglima Vinov, topan, danang thank's for bantuan konsultasi "soapBox" & CD program nya ...sabda, medi, jenik, ginta, rahman, wardi, danang, etc ...ex SMUN 2 Jember '98 (imanda, adi, derri, faiq, taufik, aan, etc) di mana saja kalian berada!...kapan mbolos maneh rek?

Keluarga om Sardi, om Usman, om Nurdin, om Kusairi, ...matur nuwun sanget!

warung pak Tomo & buLeck yang selalu menyediakan vitamin buat akoe kalo' perut lagi laper dan dompet koe lagi kosong...nge-Bon dulu ya bu!

my little species...hasil kloning antara harimau, serigala, buaya, banteng dan kupu-kupu...maka lahirlah VQ de Grunge

...dan gelegar gonggongan, lolongan dan raungan bagaikan halilintar yang mbuat bising satu komplek !

semoga baterai moe masih banyak...rumah masih butuh kamul dan si mata merah saga Ninno & Switthi bad LouHan

ulung dE grank "sang legenda" ...yang nganterin akoe dari sini ke sana ...dari sana ke sini!

...biarkan saja petualangan kita berdua jadi sebuah cerita klasik, cukup dikenang bukan untuk dipikirkan!

terima kasih untuk ban yang bocor, oli yang menetes, busi yang basah, bensin yang boros

dan semua "tabrakan" yang akoe alami karena kamu!...

dentingan string yamaha-225 & nilon izusu zc-100 ...juga soapBox Beethoven ...yang nemenin insomnia koe di kamar, yang sering membuat akoe emosi dan merasa sangat bodoh karena hobby banget error (bah...!!)

terima kasih buat semua musisi di planet ini...dari bunyi menjadi nada, dari nada menjadi melodi,

dari melodi menjadi lagu...karena itu akoe dapat inspirasi, motivasi, simpati, empati dan antipati,

coba bayangkan saja planet ini tanpa bunyi!...hening...sunyi...sepi...kosong!

...dan itu yang paling menyebalkan! ...allOOoooo, anybody home ?!!

untuk kalian semua yang selalu mendukungoe dari belakang, dari depan, dari samping kiri dan kanan...

... yang ngga' bisa akoe sebut satu persatu ...tapi, kalian harus tau!

kalian akan selalu "on line" dalam memori otak koe, hati koe, atau apa sajalah dari akoe!...ini benar! karena...

...tanpa kalian semua ...kegembiraan ini tidak akan pernah ada!

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN TERIGU DAN MAIZENA TERHADAP SIFAT-SIFAT NUGGET TENGIRI (*Scomberomorus commersoni*)”** Penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan akademik dalam rangka menyelesaikan program kesarjanaan (Strata Satu) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam penulisan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan fasilitas yang sangat berarti dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ijin dan kesempatan untuk pelaksanaan penelitian.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Ibu Sri Sukmawati STP, selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan saran yang berguna bagi penulis.
4. Ibu Ir. Herlina MP, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU)...dengan semua kesabarannya! yang telah memberikan dukungan, bimbingan, saran, masukan yang berharga demi terselesaikannya skripsi ini.
5. Ibu Nita Kuswardhani STP, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA I) yang telah banyak memberikan dukungan, bimbingan dan arahan yang berguna bagi penulis.
6. Ir. Djoko Pontjo Hardani, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA II) yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran yang berguna untuk penyempurnaan penyusunan skripsi ini.

7. Teknisi Lab dan Staf Akademik, Ibu Kus, Ibu Watoniah, Mas Mistar, Mbak Wiem, Mbak Widi, Mas Mutasor, Mas Dodik, Mas Dwi, Mas Bram, Mas Dian, Mbak Sari, Mbak Ketut, Mbak Sri, dan Mbak Anik yang telah banyak membantu penulis selama pelaksanaan penelitian.
8. Seluruh staf dan karyawan di Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak membantu penulis.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kelancaran penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat memberikan manfaat bagi semua dan merupakan sumbangsih yang berharga bagi khasanah ilmu pengetahuan, terutama di bidang Teknologi Pertanian.

Jember, November 2003 .

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
RINGKASAN	xi
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Komposisi Kimia Ikan Tengiri	5
2.2 Nugget	6
2.2.1 Teknologi Restructured Meat	7
2.2.2 Kriteria Mutu Nugget	7
2.3 Bahan Pengikat dan Pengisi	8
2.3.1 Terigu	9
2.3.2 Maizena	11
2.4 Pati	11
2.4.1 Reaksi Mailard	13
2.5 Protein	14
2.5.1 Degradasi Protein	15
2.5.2 Denaturasi Protein	15
2.6 Gelatinisasi	16
2.7 Retrogradasi	17
2.8 Natrium Tripolifosfat (Na_2HPO_4)	18
2.9 CMC (<i>Carboximethyl cellulose</i>)	19
2.10 Hipotesis	19
 III. METODE PENELITIAN	 20
3.1 Alat dan Bahan	20
3.1.1 Alat Penelitian	20
3.1.1 Bahan Penelitian	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	20

3.3 Metode Penelitian	20
3.3.1 Rancangan Percobaan	20
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian	22
3.4 Diagram Alir	23
3.5 Pengamatan	24
3.6 Prosedur Analisa Pengamatan.....	24
3.6.1 Pengamatan Fisik	24
3.6.1.1 Tekstur dengan Penetrometer	24
3.6.1.2 Derajat Putih dengan Colour reader	25
3.6.2 Pengamatan Kimia	25
3.6.2.1 Penentuan Kadar Air dengan Metode Oven	25
3.6.2.2 Penentuan Kadar Lemak dan Minyak dengan Soxhlet	26
3.6.3 Penilaian Organoleptik.....	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Pengamatan Fisik.....	28
4.1.1 Tekstur	28
4.1.2 Warna (Derajat Putih).....	31
4.2 Hasil Pengamatan Kimia.....	33
4.2.1 Kadar Air Nugget.....	33
4.2.2 Daya Serap Minyak.....	36
4.3 Hasil Penilaian Organoleptik	37
4.3.1 Rasa.....	37
4.3.2 Aroma	39
4.3.3 Keseluruhan	40
V. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Komposisi Kimia Zat Gizi Gluten	10
Tabel 2 Komposisi Kimia Terigu tiap 100 gram	10
Tabel 3 Komposisi Kimia Maizena tiap 100 gram	11
Tabel 4 Sidik Ragam Tekstur Nugget Tengiri	28
Tabel 5 Uji Beda Tukey Tekstur Nugget Tengiri pada Variasi Penambahan Terigu	29
Tabel 6 Uji Beda Tukey Tekstur Nugget Tengiri pada Variasi Penambahan Maizena	29
Tabel 7 Uji Beda Tukey Tekstur Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Maizena	30
Tabel 8 Sidik Ragam Derajat Putih Nugget Tengiri	31
Tabel 9 Uji Beda Tukey Derajat Putih Nugget Tengiri pada Variasi Penambahan Terigu	32
Tabel 10 Uji Beda Tukey Derajat Putih Nugget Tengiri pada Variasi Penambahan Maizena	32
Tabel 11 Sidik Ragam Kadar Air Nugget Tengiri Matang	34
Tabel 12 Uji Beda Tukey Kadar Air Nugget tengiri Pada Variasi Penambahan Terigu	34
Tabel 13 Uji Beda Tukey Kadar Air Nugget tengiri Pada Variasi Penambahan Maizena	35
Tabel 14 Uji Beda Tukey Kadar Air Nugget tengiri Pada Variasi Penambahan Terigu dan Maizena	35
Tabel 15 Sidik Ragam Daya Serap Minyak Nugget Tengiri	36
Tabel 16 Uji Beda Tukey Daya Serap Minyak Nugget tengiri Pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Maizena	37
Tabel 17 Sidik Ragam Uji Skor Mutu Rasa Nugget Tengiri	38
Tabel 18 Uji Beda Tukey Terhadap Rasa Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Maizena	38
Tabel 19 Sidik Ragam Uji Skor Mutu Aroma Nugget Tengiri	39
Tabel 20 Uji Beda Tukey Terhadap Aroma Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Maizena	40
Tabel 21 Sidik Ragam Uji Skor Mutu Keseluruhan Nugget Tengiri...	41
Tabel 22 Uji Beda Tukey Terhadap Keseluruhan Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Maizena	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 ikatan alpha 1,4 D-glukosa pada Amilosa.....	12
Gambar 2 ikatan 1,6 D-glukosa pada Amilopektin.....	13
Gambar 3 ikatan peptida dan bagian polipeptida.....	14



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Tekstur Nugget Tengiri
Lampiran 2	Data Warna (Derajat Putih) Nugget tengiri
Lampiran 3	Data Kadar Air Nugget Matang
Lampiran 4	Data Daya Serap Minyak
Lampiran 5	Data Organoleptik Terhadap Rasa
Lampiran 6	Data Organoleptik Terhadap Aroma
Lampiran 7	Data Organoleptik Terhadap Keseluruhan
Lampiran 8	Foto Nugget Tengiri Pada Berbagai Perlakuan



IM. Herry Dwipayana (981710101152), Pengaruh Penambahan Terigu dan Maizena Terhadap Sifat-sifat Nugget Tengiri (*Scomberomorus commersoni*), Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, Dosen Pembimbing: Ir. Herlina MP (DPU), Nita Kuswardhani STP. M.Eng (DPA)

RINGKASAN

Nugget tengiri adalah produk olahan daging ikan tengiri dengan menggunakan teknologi restrukturisasi dengan memanfaatkan potongan-potongan daging yang relatif kecil dan tidak beraturan dan melekatkannya kembali menjadi ukuran yang lebih besar dengan dibantu bahan pengikat.

Berdasarkan uraian diatas sudah selayaknya diperlukan pengembangan produk olahan daging tengiri, tetapi permasalahan yang kita hadapi yaitu belum mengetahui seberapa jauh pengaruh macam dan konsentrasi terigu dan maizena sebagai substitusi terigu, oleh karena belum diketahui seberapa besar konsentrasi terigu dan maizena sebagai bahan pengikat yang optimal, maka diperlukan penelitian yang nantinya akan didapatkan nugget tengiri yang mempunyai mutu fisik dan organoleptik yang baik dan disukai oleh banyak konsumen.

Rancangan percobaan yang digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor dan masing-masing diperlakukan tiga kali ulangan. Faktor yang digunakan yaitu terigu sebagai faktor A dengan konsentrasi 5gr, 7,5gr, dan 10gr dan maizena sebagai faktor B dengan konsentrasi 5gr, 7,5gr, dan 10gr. Parameter pengujian meliputi pengamatan fisik (tekstur dan warna), pengamatan kimia (kadar air dan daya serap minyak) dan penilaian organoleptik meliputi uji kesukaan terhadap panelis (rasa, aroma dan keseluruhan).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor A (terigu) berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur, warna, kadar air, dan daya serap minyak, begitu juga dengan rasa, aroma dan keseluruhan pada uji organoleptik, terdapat penilaian bahwa terigu lebih baik peranannya sebagai bahan pengikat pada nugget tengiri dibandingkan dengan maizena.

Sedangkan untuk faktor B (maizena) pada pengamatan uji fisik dan uji kimia, sebagai bahan substitusi terigu berpengaruh sangat nyata terhadap sifat-sifat nugget tengiri meliputi tekstur, warna, kadar air nugget matang dan keseluruhan sedangkan pada perlakuan yang lain menunjukan nilai tidak beda nyata.

Variasi penambahan jumlah terigu dan maizena berpengaruh sangat nyata terhadap sifat-sifat nugget tengiri yang meliputi tekstur, warna, kadar air, rasa, dan keseluruhan, serta berpengaruh tidak nyata terhadap daya serap minyak, dan aroma.

Kombinasi dengan hasil terbaik pada nugget tengiri adalah kombinasi dengan kadar air dan daya serap minyak yang paling rendah yaitu perlakuan A1B1 (penambahan terigu 5 gram dan maizena 5 gram/100 gram daging ikan tengiri) dengan nilai tekstur 82,320 mm/g/1/10s derajat putih nugget 49,943%, kadar air nugget matang 49,940%, daya serap minyak 1,237% serta untuk analisa organoleptik meliputi rasa 1,722, aroma 1,946 dan keseluruhan 2,053.

Kata kunci : nugget, bahan pengikat, tengiri, uji fisik, uji kimia dan organoleptik.



1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan, yaitu berarti bahwa lautan merupakan lahan mata pencaharian yang potensial bagi sebagian penduduk Indonesia dan memegang peranan yang sangat penting bagi perekonomian nasional. Hal ini dapat ditunjukkan dari banyaknya penduduk atau tenaga kerja yang hidup dan bekerja pada sektor perikanan. Oleh karena itu, pembangunan di bidang perikanan merupakan lahan yang berpotensi dalam menunjang pembangunan ekonomi masyarakat di Indonesia.

Perairan Indonesia mempunyai potensi hasil perikanan yang baik dan hasilnya meningkat dari tahun ke tahun. Akan tetapi potensi ini belum bisa dimanfaatkan secara maksimum, sehingga keadaan ini menyebabkan kerusakan ikan hasil tangkapan akibat penanganan yang kurang baik, sistem distribusi dan fasilitas yang kurang memadai, industri perikanan yang kurang dapat memanfaatkan produksi yang berlimpah dan sebagainya.

Ikan dan hasil perikanan laut memegang peranan penting dalam pemuliaan gizi nasional. Saat ini sub-sektor perikanan menyumbangkan 60%-70% dari kebutuhan protein hewani masyarakat, dengan konsumsi ikan perkapita 18 kg/tahun. Sudah umum diketahui bahwa ikan dan hasil perikanan merupakan bahan makanan yang mempunyai nilai gizi tinggi, dengan kandungan protein sekitar 20%, lemak 0,2%-24% dan mineral 2%. Di samping itu ikan juga merupakan sumber vitamin yang sangat diperlukan oleh tubuh, terutama vitamin A dan D (Rustanadji, 1989)

Bagi tubuh manusia daging ikan mempunyai beberapa fungsi antara lain sebagai sumber protein yang sangat dibutuhkan dalam aktivitas sehari-hari, membantu pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh, mempertinggi daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit dan juga memperlancar proses-proses fisiologis dalam tubuh. Sebagai sumber protein hewani, ikan sedapat mungkin harus dimanfaatkan

sebagai bahan makanan guna meningkatkan kesehatan masyarakat.

Ikan mudah sekali busuk, segera setelah ditangkap ikan akan mengalami kekakuan, kemudian akan diikuti dengan proses pembusukan. Proses pembusukan dapat disebabkan oleh aktivitas enzim dalam daging ikan tersebut atau kegiatan mikroorganisme yang banyak terdapat dalam perut ikan. (Irawan, 1995)

Salah satu cara untuk meningkatkan konsumsi ikan adalah dengan meningkatkan ragam pengolahannya, dan untuk menghindari perubahan protein yang berlebihan selama proses pengolahan sehingga perlu diterapkan teknologi pengolahan yang cocok. Pembuatan produk nugget tengiri dengan menggunakan bahan baku ikan tengiri merupakan salah satu alternatif pengolahan bahan pangan dengan bahan dasar ikan.

Pada umumnya nugget dibuat dari daging sapi atau ayam, akan tetapi dalam penelitian ini akan dicoba untuk mengolah ikan tengiri sebagai bahan baku utama nuggets ikan tengiri dengan menambahkan terigu dan maizena sebagai bahan pengisi (*filler*) dan pengikat (*binder*) yang merupakan salah satu bentuk diversifikasi produk nugget.

Untuk mendapatkan nugget yang baik, faktor yang mempengaruhi keberhasilan produk ini di titik beratkan pada kemampuan mengikat antara partikel daging dan bahan bahan lain yang ditambahkan, terutama pati sebagai bahan pengisi. Para pengolah daging selama ini telah terbiasa menggabungkan suatu produk olahan yang berbahan dasar daging. Bahan yang bermacam macam ini disebut sebagai bahan pengikat (*binder*) atau extender dan seringkali disebut sebagai bahan pengisi, emulsifier atau penstabil (Kramlich, 1971)

Mutu nugget sangat dipengaruhi oleh kadar air, stabilitas emulsi dan teksturnya, oleh karena itu penambahan bahan-bahan yang diperlukan sanga menentukan kualitas nugget yang dihasilkan. Bahan pengisi yang digunakan pada umumnya adalah tepung yang mempunyai kandungan protein yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan bahan pengikat, tetapi mempunyai kandungan pati yang tinggi. (Kramlich, 1971)

Nilai bahan pengisi tergantung kemampuannya untuk mengikat air dan menahan air tersebut selama proses pemanasan. Bahan pengisi yang baik akan

memberikan warna yang baik, rasa yang enak dan harganya relatif murah.

Nugget merupakan makanan yang proses pengolahannya hampir sama dengan sosis, sosis merupakan contoh emulsi minyak dalam air, dengan lemak sebagai fase diskontinue, sedangkan air sebagai fase kontinue dan protein daging yang terlarut bertindak sebagai emulsifier.

1.2 Permasalahan

Permasalahan yang timbul dalam pembuatan nugget tengiri adalah belum diketahui jumlah atau besar prosentase penambahan terigu dan maizena yang optimal sehingga diharapkan nugget tengiri hasil olahan yang dihasilkan dengan teknologi sederhana ini mempunyai sifat-sifat yang baik dan disukai oleh konsumen.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dititik beratkan pada variasi penambahan terigu dan maizena sebagai bahan pengikat dan pengisi terhadap sifat sifat nugget tengiri. Untuk memperoleh jawaban sesuai dengan tujuan yang dikehendaki maka penelitian ini dibatasi oleh:

A: Variabel yang dikelompokkan sebagai faktor kadar terigu

B: Variabel yang dikelompokkan sebagai faktor kadar maizena

1.4 Tujuan Penelitian

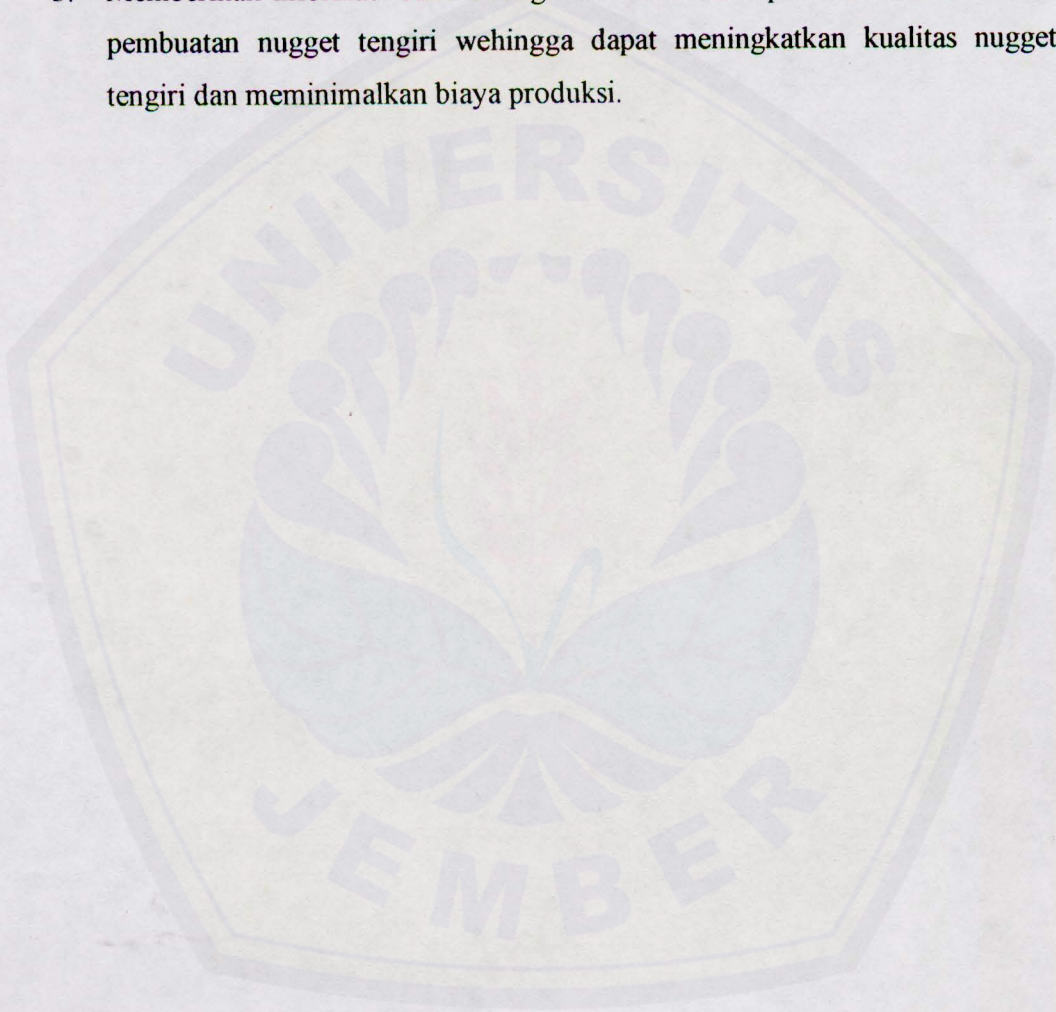
Tujuan dari penelitian pembuatan nugget tengiri ini adalah

1. Mempelajari pengaruh penambahan terigu terhadap sifat sifat nugget tengiri.
2. Mempelajari pengaruh penambahan maizena terhadap sifat sifat nugget tengiri.
3. Mendapatkan komposisi terigu dan maizena yang tepat sehingga dihasilkan nugget tengiri dengan sifat-sifat yang baik dan disukai konsumen.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian pembuatan nugget tengiri ini adalah

1. Merupakan salah satu usaha diversifikasi atau penganeka ragam nugget, yang semula hanya terbuat dari daging ayam dan sapi sekarang dapat dibuat dari daging ikan, khususnya ikan laut.
2. Meningkatkan nilai ekonomis dan daya guna ikan tengiri.
3. Memberikan informasi bahwa terigu dan maizena dapat ditambahkan dalam pembuatan nugget tengiri sehingga dapat meningkatkan kualitas nugget tengiri dan meminimalkan biaya produksi.





II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komposisi Kimia Ikan Tengiri (*Scomberomorus commersoni*)

Bagian yang dapat dimakan dari ikan tengiri (*Scomberomorus commersoni*) adalah 66% dari 100 gram bagian yang dapat dimakan, terdapat 18,5 gram protein, 2,7 gram lemak, 77,4 gram air dan 1,4 gram bahan mineral (Anonim, 1972 dalam Rustanadji, 1989)

Air merupakan komponen yang dominan pada daging tengiri. Menurut Suzuki (1981), kadar air mempunyai hubungan yang berlawanan dengan kadar lemak, makin tinggi kandungan airnya, maka kandungan lemaknya makin rendah.

Protein merupakan komponen kedua terbesar pada daging tengiri. Protein ikan terdiri atas *sarkoplasma*, *miofibril*, dan *stroma*. Ketiga kelompok protein tersebut dibedakan atas dasar sifat kelarutannya yaitu larut dalam air, sedangkan *miofibril* tidak larut dalam air tetapi larut dalam larutan encer garam kuat, dan *stroma* tidak larut dalam air maupun larutan garam (Suzuki, 1981). Dari ketiga kelompok protein terbesar pada daging ikan yaitu sekitar 66%-77% dari total protein daging ikan, dan protein *miofibril* inilah yang sangat berperan dalam pembentukan emulsi (Suzuki, 1981)

Komponen berikutnya adalah lemak, lemak ikan mengandung 95% trigliserida dan asam-asam lemak penyusunnya umumnya berantai lurus dan memiliki atom karbon sebanyak 14%-24% (Stansby, 1963). Kadar lemak bervariasi menurut species, umur, bagian badan, kondisi makanan dan musim bertelur (Suzuki, 1981) Komponen karbohidrat pada ikan umumnya terdapat dalam bentuk glikogen.

Selain komponen-komponen pokok tersebut, daging ikan juga mengandung vitamin dan mineral. Kandungan vitamin pada ikan bervariasi menurut species (Suzuki, 1981). Total mineral biasanya dinyatakan sebagai total abu dan nilainya berkisar 1% - 2% (Anonim, 1983)

2.2 Nugget

Nugget merupakan bentuk olahan yang terbuat dari daging ikan yang telah dihaluskan dengan menggunakan *meat grinder* menjadi produk $\frac{1}{2}$ jadi (nugget), dengan menggunakan teknologi sederhana (*restructured meat*).

Nugget yang proses pengolahannya hampir sama dengan sosis, merupakan contoh emulsi lemak dalam air, dengan lemak sebagai fase diskontinu, sedangkan air sebagai fase kontinu dan protein daging yang terlarut berfungsi sebagai emulsifier. Pearson dan Tauber (1975), menekankan pentingnya protein miosin dalam daging untuk menstabilkan emulsi. Aktin dan miosin dengan proses biokimia merupakan penentu kekerasan tekstur pada daging. Jika dibiarkan selama beberapa jam (untuk daging ikan selama 1 - 2 jam) maka akan terurai sehingga teksturnya menjadi lunak atau dapat juga dengan cara lain yaitu dengan penggilingan. Dengan penggilingan, aktin dan miosin yang membentuk aktomiosin dapat pecah dan keluar sehingga tekstur menjadi lebih lunak.

Menurut Cren Welge dalam Ismargini, (1975), penambahan garam dan proses penggilingan dapat membantu melarutkan protein miosin dari serabut otot. Kemampuan protein sebagai bahan pengemulsi dipengaruhi oleh konsentrasi protein, kecepatan pencampuran, jenis minyak dan sistem emulsi. Suhu penggilingan diatas 22°C dapat menyebabkan pemecahan emulsi (Wilson, 1960 dalam Ismargini 1975), yang terjadi karena denaturasi protein dan akan menurunkan elastisitas nugget yang dihasilkan (Tanikawa, 1963).

Biasanya penggilingan dilakukan pada suhu 3°C - 11°C untuk mencapai stabilitas emulsi yang maksimum (Kramlich, 1971), sedangkan Acton dan Saffle (1960), menyatakan bahwa stabilitas emulsi dipengaruhi oleh konsentrasi protein dan prosentase lemak dalam adonan tersebut. Kenaikan yang bersamaan dari konsentrasi protein dan lemak akan meningkatkan stabilitas emulsi. Menurut Marrison, dkk. (1971), kandungan air sangat dipengaruhi oleh stabilitas emulsi.

Pada pengolahan bahan pangan dengan sistem emulsi yang menjadi tantangan adalah membuat emulsi yang mempunyai stabilitas yang tinggi (Jamasuta, 1983). Demikian juga masalah yang sering dihadapi pada pembuatan emulsi nugget adalah pemecahan emulsi. Menurut Kramlich (1971), emulsi dapat

pecah karena penggilingan yang berlebihan dan pemanasan yang berlebihan dan terlalu cepat selama proses pengolahan. Penggilingan yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya pemecahan emulsi. Hal ini disebabkan karena jumlah luas permukaan yang harus diselubungi oleh protein makin bertambah.

2.2.1 Teknologi Restructured Meat

Nugget merupakan produk olahan daging restrukturisasi yang dikembangkan melalui beberapa metode yaitu dengan perlakuan mekanis dan penambahan *binding agent*. Nugget merupakan produk yang mempunyai kemampuan mengikat partikel daging dengan bahan-bahan yang ditambahkan, oleh karena itu diperlukan pati sebagai bahan pengikat (Raharjo, 1996).

Proses pembuatan nugget tengiri adalah daging ikan tengiri yang telah digiling dicampur dengan bumbu-bumbu, bahan pengikat serta bahan aditif lainnya. Adonan daging ikan giling yang sudah tercampur dengan berbagai bahan tambahan tersebut, kemudian dibentuk menjadi gumpalan dan dicetak serta dikukus sampai matang, didinginkan dalam lemari pendingin dan kemudian digoreng.

2.2.2 Kriteria Mutu Nugget

Kriteria mutu nugget hampir sama dengan kriteria mutu sosis. Peraturan mengenai kriteria mutu sosis yang dikeluarkan oleh "*Meat Inspection Division*" dari "*US Departtment of Agriculture*" (USDA), sosis masak tidak boleh mengandung air melebihi empat kali kandungan protein daging ditambah 10% atau kadar air lebih kecil dari " $4P + 10\%$ " (Kramlich, 1971).

Selain itu kehilangan berat karena pemasakan dapat digunakan untuk menentukan mutu nuggets. Pemasakan pada kondisi yang normal, tidak akan mengakibatkan nugget mengalami kehilangan berat lebih dari 10% karena hilangnya air atau lemak, sedangkan kehilangan melebihi 20% tidak dapat diterima. Selain batas kehilangan berat yang diijinkan, nugget tidak boleh mengkerut atau mengalami pengkerutan pada waktu pemasakan.

2.3 Bahan Pengikat dan Pengisi

Bahan pengikat adalah material bukan daging yang dapat meningkatkan daya ikat air daging dan emulsifikasi lemak. Bahan pengikat (*binder*) yang kami gunakan dalam pembuatan nugget tengiri harus mengandung protein lebih tinggi dibandingkan bahan pengisi, di mana bahan-bahan pengikat komposisi utamanya terdiri atas karbohidrat. Para pengolah daging selama ini telah biasa menggabungkan suatu bahan selain daging ke dalam adonan, misalnya tepung,

Tepung yang biasa digunakan adalah terigu, kasein, albumin, susu skim dan tepung kedelai. Penambahan bahan pengikat pada produk emulsi bertujuan untuk memperbaiki elastisitas dari produk akhir. Nilai bahan pengikat tergantung kemampuannya untuk menyerap air dan menahan air tersebut selama proses pemanasan (Evans, 1998 dalam Wilson, 1960)

Dalam pembuatan nugget seringkali dilakukan pencampuran bahan-bahan selain daging kedalam nugget, bahan yang bermacam-macam ini disebut bahan pengikat (*binder*) atau extender (Kramlisch, 1971).

Menurut Pearson dan Tauber, 1975 tujuan dari penggunaan bahan pengikat sendiri adalah:

1. Mengikat air sehingga penyusutan karena proses lebih kecil.
2. Menambah volume (subsitusi daging) sehingga menurunkan biaya formulasi.
3. Memperbaiki nilai gizi, jika bahan pengikat yang digunakan merupakan sumber protein.
4. Memperbaiki cita rasa produk makanan.
5. Memperbaiki tekstur dan karakteristik irisan.
6. Menahan lemak dan stabilitas emulsi.

Selain bahan pengikat sering juga ditambahkan bahan pengisi (*filler*) dengan tujuan menurunkan biaya produksi dengan mengurangi penggunaan daging. Bahan pengisi yang biasanya digunakan adalah maizena, terigu atau bahan yang banyak mengandung karbohidrat (Anna, 1992)

Komponen utama dari tepung yang biasa digunakan sebagai bahan pengikat adalah pati. Sifat pati yang terpenting adalah gelatinisasi, sifat ini terjadi apabila pati dicampurkan akan terjadi penyerapan air oleh butir pati, Dalam suatu

larutan pati suhu gelatinisasi berupa kisaran. Hal ini disebabkan karena populasi granula yang baik dalam ukuran, bentuk maupun energi yang diperlukan untuk mengembang. Suhu gelatinisasi juga dipengaruhi oleh ukuran molekul amilosa dan amilopektin serta keadaan media pemanasan. (Collison, 1968 dalam Purwiyatno, 1984)

2.3.1 Terigu

Terigu merupakan tepung yang dihasilkan dari pengilingan biji gandum sehingga sering pula disebut sebagai tepung gandum (*Tritium vulgare*) Pengilingan biji gandum menyebabkan kerusakan granula pati sehingga lebih banyak menyerap air dan mempermudah proses gelatinisasi. Komponen terbesar dari terigu, yaitu 65%-70% berupa pati, terbagi atas fraksi amilosa 19%-26% dan amilopektin 74%-81%, kemudian diikuti oleh protein yaitu antara 6%-13% (Miftachussurdur, 1994)

Kedudukan istimewa terigu diantara komoditi atau produk sereal lainya, karena terigu mengandung gluten sehingga saat dibasahi dengan air akan terjadi interaksi antara prolamin yang memiliki lebih sedikit gugus polar dengan glutelin yang mempunyai gugus polar lebih banyak (Ruiter, 1978).

Bagian terpenting dalam struktur gluten adalah ikatan disulfida. Reduksi ikatan disulfida akan mengurangi kekuatan gluten. Disamping itu ikatan ionik merupakan bagian yang penting dalam interaksi antara protein gluten sehingga mempengaruhi kekuatan gluten. Karakteristik rheologi dari gluten dipengaruhi oleh perbandingan prolamin dengan menurunnya ikatan silang. Karakteristik elastis gluten dianggap berasal dari fraksi glutelin sedang karakteristik liat dan merekat diperoleh dari fraksi prolamin (Ruiter, 1978). Gluten dikenal ada dua macam yaitu gluten basah dan gluten kering, gluten basah tidak dapat bertahan lama karena mudah ditumbuhi mikroba, sedangkan gluten kering lebih tahan lama. Komposisi zat gizi gluten dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Komposisi Kimia Zat Gizi Gluten

Kandungan	Gluten Basah (%)	Gluten Kering (%)
Air	70	10
Protein	22	72
Lemak	2	4
Karbohidrat	6	14

Sumber Bucle, 1982

Berdasarkan kandungan glutennya, terigu dikelompokkan menjadi dua, yaitu terigu keras (*Hard Wheat*) yang mempunyai sifat gluten keras dan mengandung protein sebesar 11%-13% dan terigu lunak (*Soft Wheat*) yang mempunyai sifat gluten lebih rendah dengan kandungan protein 7%-9%. Ada 3 merk tepung gandum yang dikenal masyarakat yaitu merk Cakra Kembar, Segitiga Biru, dan Kunci Biru, yang semuanya diproduksi oleh PT. Bogasari Flour Mill Indonesia. Tepung gandum merk Cakra Kembar dihasilkan dari penggilingan 100 % gandum *hard*, dengan kandungan protein 11% - 13 %, mempunyai sifat gluten yang ulet dan kuat. Tepung gandum merk Segitiga Biru dihasilkan dari penggilingan campuran gandum *softy* dan *hard*, dengan kandungan protein 9%-11%, mempunyai sifat gluten yang sedang. Tepung gandum merk Kunci Biru dihasilkan dari penggilingan 100% gandum *soft*, dengan kandungan protein 7% - 9%, mempunyai sifat gluten yang kurang baik (Muljohardjo, 1987). Adapun komposisi kimia terigu tertera pada Tabel 2

Tabel 2 Komposisi Kimia Terigu tiap 100 gram

Kandungan	Jumlah
Air	13 – 15,5
Pati	65 – 70
Protein	8,0 – 13
Selulosa (serat)	0,0 – 0,2
Lemak	0,8 – 1,5
Gula	1,5 – 2,0
Mineral	0,3 – 0,6

Sumber Desrosier, 1988

2.3.2 Maizena

Maizena merupakan pati yang umum dipakai sebagai penstabil. Keadaan gel/pasta yang terbentuk dari maizena ini lemah. Gelatinisasi terjadi pada suhu yang cukup tinggi, suhu gelatinisasi maizena pada 62° C-76° C. Pada Maizena juga terdapat protein yang dinamakan *zein* (Winarno, 1995). Umumnya pati jagung mengandung 27% amilosa dan 73% amilopektin (Whistler and Paschall, 1967) adapun komposisi kimia maizena dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3 Komposisi Kimia Maizena tiap 100 gram

Kandungan	Jumlah
Kalori (kal)	343
Protein (g)	0,3
Karbohidrat (mg)	85,0
Kalsium (mg)	20
Fosfor (mg)	30
Besi (mg)	1,5
Air (g)	14

Sumber Desrosier, 1988

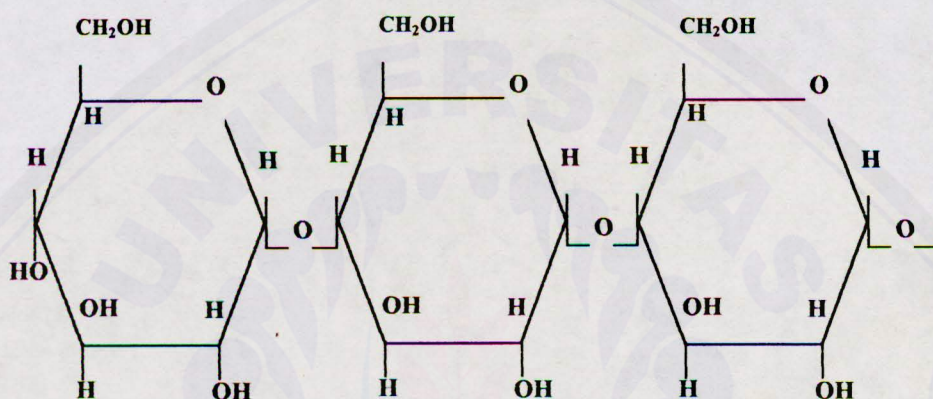
2.4 Pati

Pati merupakan kelompok karbohidrat golongan polisakarida yang tersusun dalam tanaman melalui pengikatan kimia dari ratusan hingga ribuan satuan-satuan glukosa yang merupakan komponen utama dari maizena, untuk membentuk molekul yang berantai panjang dalam bentuk granula. satuan dasar pati adalah anhidroglukosa atau lebih tepatnya α -D-anhidroglukopiranos (Haryadi, 1995).

Pati umumnya digunakan sebagai bahan makanan pokok, bahan baku industri pangan dan non pangan. Karena memiliki sifat fungsional tertentu seperti gelatinisasi dan retrogradasi, maka pati dapat digunakan sebagai bahan pengisi (*filler*), bahan karier (*carrier agent*), bahan pelapis yang dapat dimakan (*edible film*), bahan pembentuk tekstur (*teksturizer*), bahan perekat dan lain-lain. (Makfoeld, 1982)

Pati terdiri dari dua fraksi yaitu fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Amilosa merupakan rantai linier yang terdiri

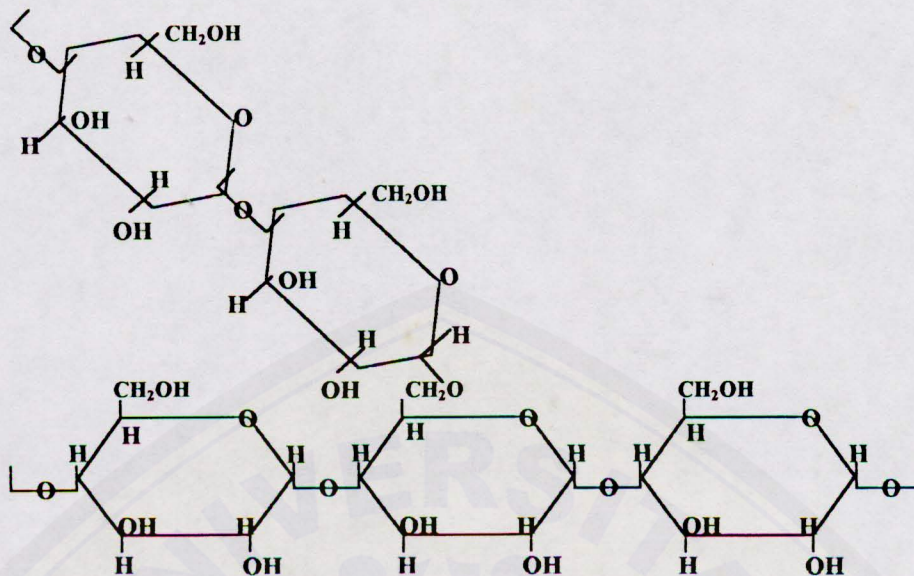
dari 70-350 unit glukosa dengan ikatan α -1,4 glikosidik. Rantai lurus amilosa cenderung membentuk susunan paralel satu sama lain dan berikatan melalui ikatan hidrogen. Dalam konsentrasi tinggi, kumpulan-kumpulan molekul amilosa ini akan meningkat sampai merupakan komponen yang berperan penting dalam menentukan sifat gel dan berperan juga dalam terjadinya retrogradasi (Gaman dan Sherrington, 1988). Amilosa mempunyai struktur lurus dengan ikatan alpha 1,4 D-glukosa yang dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Ikatan alpha 1,4 D-glukosa pada Amilosa

Sedangkan fraksi yang tidak terlarut adalah amilopektin yaitu molekul yang terdiri dari 100.000 unit glukosa yang berikatan membentuk struktur rantai cabang dengan ikatan α -1,4 α -1,6 glikosidik. Umumnya merupakan penyusun utama kebanyakan granula pati. Fraksi amilosa dalam granula pati umumnya berkisar antara 22% - 26%, sedangkan untuk amilopektin mencapai 74% - 78%. Perbandingan berat amilosa dan amilopektin pada suatu granula pati adalah beragam, tergantung pada jenis tumbuhannya (Winarno, 1997)

Amilopektin mempunyai ikatan alpha 1,4 D-glukosa dan cabang pada ikatan alpha 1,6 D-glukosa yang dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Ikatan 1,6 D-glukosa pada Amilopektin

2.4.1 Reaksi Maillard

Dalam pembuatan nugget, proses pencoklatan yang mungkin terjadi adalah reaksi Maillard. Menurut Winarno (1997), pencoklatan non enzimatis ada tiga macam, yaitu karamelisasi, reaksi Maillard, dan pencoklatan akibat vitamin C. Karamelisasi adalah proses pencoklatan yang terjadi apabila gula dipanaskan terus sehingga suhunya melampaui titik leburnya.

Reaksi Maillard terjadi karena adanya interaksi antara gula reduksi dari karbohidrat dengan gugus amina primer (unsur N) dari protein sehingga terbentuk senyawa melanoidin yang berwarna coklat. Reaksi Maillard dapat dicegah dengan proses penurunan pH, sedangkan pencoklatan akibat vitamin C (asam askorbat) dapat terjadi apabila bahan kontak langsung dengan udara (biasanya terjadi pada buah dan sayur).

Proses reaksi Maillard terjadi dikarenakan tingginya kandungan karbohidrat pada pati maizena dan protein pada terigu. Akan tetapi, terjadinya reaksi Maillard dapat terhambat dengan adanya penambahan NaCl dalam proses pembuatan nugget sehingga reaksi tersebut tidak terjadi dan berpengaruh terhadap warna nugget yang dihasilkan.

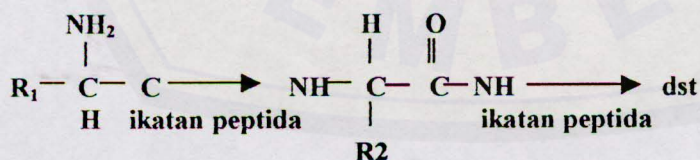
2.5 Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat.

Karena molekulnya yang besar, maka protein mudah sekali mengalami perubahan bentuk fisis ataupun aktivitas biologisnya. Banyak faktor yang dapat menyebabkan perubahan sifat alamiah protein misalnya panas, asam, basa, solven organik, garam, logam berat, radiasi sinar radioaktif. Perubahan sifat fisis yang mudah diamati adalah terjadinya penjendalan (menjadi tidak larut) atau pematatan.

Molekul protein merupakan rantai panjang yang tersusun oleh mata rantai asam-asam amino yang membentuk polimer, Asam amino adalah senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus karboksil ($-\text{COOH}$) yang bersifat asam dan satu atau lebih gugus amino ($-\text{NH}_2$) yang bersifat basa, asam amino yang berbeda-beda bersambung melalui ikatan peptida ($-\text{CO}-\text{NH}-$) yaitu ikatan antara gugus karboksil satu asam amino dengan gugus amino dari asam amino yang disampingnya. (Sudarmadji, 1997)

Gugus amino dan karboksil bebas dari dipeptida tersebut dapat bereaksi lagi dengan asam-asam amino lainnya membentuk polipeptida, seperti terlihat pada Gambar 3



Gambar 3. ikatan peptida dan bagian polipeptida

2.5.1 Degradasi Protein

Degradasi merupakan pemecahan molekul kompleks menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana oleh pengaruh asam, basa atau enzim. Hasil-hasil degradasi protein bisa berbentuk sebagai berikut: proteosa, pepton, polipeptida, peptida, asam amino, NH_3 dan unsur N.

Berdasarkan tingkat degradasinya, protein dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Protein alami, adalah protein dalam keadaan seperti protein dalam sel.
2. Turunan protein, yang merupakan hasil degradasi protein pada tingkat permulaan degradasi. Dapat dibedakan sebagai protein turunan primer (protean, metaprotein) dan protein turunan sekunder (proteosa, pepton, peptida). (Winarno, 1997)

2.5.2 Denaturasi Protein

Bila susunan ruang atau rantai polipeptida suatu molekul protein berubah, maka dikatakan protein ini terdenaturasi. Denaturasi protein dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu oleh panas, pH, bahan kimia, mekanik dan sebagainya, masing-masing cara mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap denaturasi protein (Winarno, 1997).

Ada dua macam denaturasi, yaitu pengembangan rantai peptida dan pemecahan protein menjadi unit yang lebih kecil tanpa disertai pengembangan molekul. Terjadinya kedua jenis denaturasi ini tergantung pada keadaan molekul. yang pertama terjadi pada rantai polipeptida, sedangkan yang kedua terjadi pada bagian-bagian molekul yang tergabung dalam ikatan sekunder.

Protein yang terdenaturasi berkurang kelarutannya. Lapisan molekul protein bagian dalam yang bersifat hidrofobik berbalik keluar, sedangkan bagian luar yang bersifat hidrofil terlipat kedalam. Pelipatan atau pembalikan terjadi khususnya bila larutan protein telah mendekati pH isoelektrik yaitu pada pH 7.

Senyawa kimia seperti urea dan garam guanidia dapat memecah ikatan hidrogen yang akhirnya menyebabkan denaturasi protein, dengan cara tersebut, urea dan garam guanidia dapat memecah intraksi hidrofobik dan meningkatkan daya kelarutan gugus hidrofobik dalam air (Winarno, 1997)

2.6 Gelatinisasi

Gelatinisasi merupakan peristiwa pembentukan gel, yaitu penyerapan molekul-molekul air oleh granula pati sehingga terjadi penggelembungan. Penggelembungan mengakibatkan kehilangan sifat *birefringensi*. Gelatinisasi mengakibatkan kenaikan kekentalan larutan. Kekentalan akan berlanjut meningkat karena penggelembungan granula lebih lanjut. Kenaikan kekentalan ini akhirnya mencapai puncak, selanjutnya turun pada saat terjadi kerusakan granula (Haryadi, 1995). Menurut Meyer dalam Hariyadi (1984) bahwa mekanisme pengembangan disebabkan oleh molekul-molekul amilosa dan amilopektin secara fisik hanya dipertahankan oleh adanya ikatan-ikatan hidrogen yang lemah.

Perubahan yang terjadi pada gelatinisasi bersifat tidak dapat balik (*irreversible*). Kisaran suhu pada peristiwa penggelembungan semua granula pati disebut kisaran suhu gelatinisasi (Winarno, 1997).

Jika suspensi pati dalam air dipanaskan, air akan menembus lapisan luar granula dan granula ini mulai menggelembung, ini terjadi saat temperatur mulai meningkat dari 60° C - 80° C. Granula-granula dapat menggelembung hingga volumenya 5 kali volume semula. Ketika ukuran granula pati membesar campurannya menjadi kental. Pada suhu kira-kira 85° C granula pati pecah dan isinya terdispersi merata ke seluruh air di sekelilingnya. Molekul berantai panjang mulai membuka dan terurai, dan campuran pati air menjadi makin kental membentuk sol. Pada pendinginan, jika perbandingan pati dan air cukup besar, molekul pati membentuk jaringan dengan molekul air terkurung di dalamnya sehingga terbentuk gel. Keseluruhan proses ini dinamakan *gelatinisasi*. (Gardjito, dkk, 1981)

Gelatinisasi pada butir pati terdiri dari 3 tahap, tahap pertama, air dengan pati akan menyerap 25% - 30% air dari beratnya, tahap ini masih bersifat balik (*reversible*). Tahap kedua pada suhu 65° C, butir pati mengembang dengan cepat dan menyerap air antara 300% sampai 2500%, sedangkan tahap ketiga terjadi pada suhu lebih tinggi dari 65° C dimana pati akan mengalami peruraian karena panas (Tjiptadi dan Nasution, 1976 dalam Lasmaydha, 1983)

2.7 Retrogradasi

Amilosa yang dapat terdispersi dalam air panas, dapat meningkatkan granula-granula pati sehingga membengkak dan masuk ke dalam cairan yang ada di sekitarnya. Karena itu, pasta pati yang telah mengalami gelatinisasi, terdiri dari granula-granula yang membengkak tersuspensi dalam air panas dan molekul-molekul amilosa yang terdispersi dalam air. Molekul-molekul amilosa tersebut akan terus terdispersi, asalkan pasta pati tersebut tetap dalam keadaan panas. Karena itu dalam kondisi panas, pasta masih memiliki kemampuan untuk mengalir yang fleksibel dan tidak kaku. (Osman dalam Haryadi, 1995)

Bila pasta tersebut kemudian mendingin, energi kinetik tidak lagi cukup tinggi untuk melawan kecenderungan molekul-molekul amilosa untuk bersatu kembali. Molekul-molekul amilosa berikatan kembali satu sama lain serta berikatan dengan cabang amilopektin pada pinggir-pinggir luar granula. Dengan demikian mereka menggabungkan butir pati yang membengkak itu menjadi jaring-jaring membentuk mikro kristal dan mengendap. Proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi pati tersebut disebut *retrogradasi*. Sebagian besar pati yang telah menjadi gel bila disimpan atau didinginkan untuk beberapa hari atau minggu akan membentuk endapan kristal di dasar wadahnya.

Pada pati yang dipanaskan dan telah dingin kembali ini sebagian air masih berada di bagian luar granula yang membengkak. Air ini mengadakan ikatan yang erat dengan molekul-molekul pati pada permukaan butir-butir pati yang membengkak, demikian juga dengan amilosa yang mengakibatkan butir-butir pati yang membengkak. Sebagian air pada pasta yang telah dimasak tersebut berada dalam rongga-rongga jaringan yang terbentuk dari butir pati dan endapan amilosa. Bila gel dipotong dengan pisau atau disimpan untuk beberapa hari air tersebut dapat keluar dari bahan. Keluarnya atau merembesnya cairan dari suatu gel dari pati disebut disebut *sineresis* (Winarno, 1997).

2.8 Natrium Tripolifosfat (Na_2HPO_4)

Makanan yang dikonsumsi manusia sehari-hari pada umumnya memerlukan pengolahan sebelumnya. Pengolahan makanan dalam jumlah besar biasanya memerlukan suatu bahan yang disebut bahan tambahan makanan. Menurut definisinya bahan tambahan makanan adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan bukan merupakan *ingredien* khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi (termasuk organoleptik) pada pembuatan, pengolahan, penyediaan, perlakuan, pewadahan, pembungkusan, penyimpanan, dan pengangkutan makanan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan (langsung atau tidak langsung) suatu komponen makanan atau mempengaruhi sifat khas makanan.

Menurut Desrosier (1988), golongan Na-fosfat (mono, di, tri basis) telah terdaftar dalam FDA (*Food and Drug Administration*) sebagai zat aditif yang diijinkan dan termasuk dalam golongan sekuestran.

Sekuestran merupakan bahan tambahan makanan yang berfungsi mengikat logam yang terdapat dalam bahan makanan olahan sehingga kehadirannya amat membantu terjaganya kestabilan warna, cita rasa, dan tekstur pada makanan. Dalam proses pembuatan daging olahan jenis bahan makanan seperti turunan asam fosfat banyak digunakan (Fachruddin, 1998).

Sesuai dengan kemajuan teknologi pangan penggunaan bahan tambahan makanan makin lama makin meningkat. Untuk melindungi konsumen terhadap penggunaan bahan yang dapat membahayakan kesehatan, penggunaan bahan tambahan makanan perlu diatur baik jenis maupun jumlahnya yang digunakan pada pengolahan makanan. (Anonim, 1988 dalam Rustanadji, 1989)

Natrium Tripolifosfat merupakan bahan tambahan makanan yang berfungsi sebagai pengemulsi, pemantap, sekaligus pengental yang digunakan dalam produk olahan daging untuk mendapatkan kualitas nuggets tengiri yang baik dan disukai oleh konsumen.

2.9 CMC (*Carboxymethyl cellulose*)

Carboxymethyl cellulose yang banyak dipakai pada Industri makanan adalah garam Na-carboxymethyl cellulose disingkat dengan CMC dalam bentuk murninya disebut Gum sellulosa. CMC ini merupakan turunan sellulosa yang digunakan untuk mendapatkan tekstur yang baik. CMC juga sering digunakan dalam bahan makanan untuk mencegah terjadinya retrogradasi. maksimal penggunaan CMC pada bahan makanan adalah 4 gr/kg produk yang siap dikonsumsi.

Menurut CODEX tentang bahan makanan tambahan, CMC adalah serbuk, butiran atau serat berwarna putih atau hingga keputihan, tidak berbau, mudah mendispersi dalam air dan membentuk suspensi koloidal (Fachruddin, 1998).

Menurut Fardiaz (1985) CMC merupakan salah satu jenis Hidrokoloid alam yang telah dimodifikasi. Hidrokoloid adalah komponen aditif penting dalam industri pangan karena kemampuannya dalam mengubah sifat fungsional produk pangan. Beberapa sifat fungsional yang berhubungan dengan hidrokoloid antara lain sifat tekstur produk pangan seperti konsistensi, kekentalan, kekenyalan, kekuatan gel dan sifat-sifat yang berhubungan dengan air. CMC akan mendispersi dalam air, butir-butir CMC yang bersifat hidrofilik akan menyerap air dan membengkak. Air yang sebelumnya berada di luar granula dan bebas bergerak, tidak dapat bergerak bebas lagi, sehingga keadaan larutan menjadi lebih mantap dan terjadi peningkatan viskositas. (Fennema, dkk, 1976)

2.10 Hipotesis

Berdasarkan teori-teori diatas maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut:

1. Variasi penambahan terigu berpengaruh terhadap sifat-sifat nugget tengiri
2. Variasi penambahan maizena berpengaruh terhadap sifat-sifat nugget tengiri.
3. Penambahan terigu dan maizena yang tepat pada pembuatan nugget tengiri akan dihasilkan nugget dengan sifat-sifat yang baik dan disukai konsumen.

III. METODOLOGI PENELITIAN



3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin penggiling daging, timbangan, blender, ember plastik, penggorengan, pisau, kompor, loyang dan langsung, penetrometer, colour reader, soxhlet, dan oven.

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah daging ikan tenggiri yang didapatkan dari pasar Tanjung, maizena merk Honig, terigu merk Cakra Kembar, margarin merk Blue Band, minyak goreng, Natrium Tripolifosfat, CMC, MSG merk Miwon, air, dan bumbu-bumbu (penyedap, bawang putih, bawang merah, bubuk lada, bubuk pala dan garam)

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian (PHP) Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Pelaksanaan penelitian mulai dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan November 2002.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor dan masing-masing diperlakukan tiga kali ulangan. Faktor yang digunakan yaitu terigu sebagai faktor A dan maizena sebagai faktor B.

Faktor A = Konsentrasi Terigu

A_1 = 5 gram/100gram daging ikan tenggiri

A_2 = 7,5 gram/100gram daging ikan tenggiri

A_3 = 10 gram/100gram daging ikan tenggiri

Faktor B = Konsentrasi Maizena

B_1 = 5 gram/100gram daging ikan tengiri

B_2 = 7,5 gram/100gram daging ikan tengiri

B_3 = 10 gram/100gram daging ikan tengiri

Dari kedua faktor tersebut akan diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut:

A_1B_1	A_1B_2	A_1B_3
A_2B_1	A_2B_2	A_2B_3
A_3B_1	A_3B_2	A_3B_3

Menurut Gaspersz (1991), model linier rancangan acak kelompok faktorial tersebut adalah:

- **Rancangan acak kelompok faktorial :**

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + R_k + \Sigma_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pengaruh faktor macam bahan pengikat dan level ke j yang terdapat pada blok ke k

μ = Nilai rata-rata sebenarnya (konstan)

A_i = Efek sebenarnya dari taraf ke-i faktor A

B_j = Efek sebenarnya dari taraf ke-j faktor B

AB_{ij} = Efek sebenarnya dari interaksi antara faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j

R_k = Efek sebenarnya dari blok ke-k

Σ_{ijk} = Efek sebenarnya dari unit eksperimen dari kombinasi perlakuan

Asumsi yang diperlukan adalah :

- Komponen-komponen μ , A_i , B_j , $(AB)_{ij}$, dan Σ_{ijk} bersifat aditif.
- Pengaruh kadar terigu, maizena dan interaksi antara kadar terigu dan kadar maizena adalah tetap:

$$\sum_i A_i = \sum_j B_j - \sum_i (AB)_{ij} = \sum_j (AB)_{ij} = 0$$

c. Galat percobaan timbul secara acak, menyebar secara bebas dan normal dengan nilai tengah sama dengan nol dan ragam σ^2 .

d. $R = 0$

Data analisis diuji dengan uji Analisis keragaman apabila ada perbedaan yang nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji beda tukey, sedangkan untuk uji organoleptik dilakukan uji kesukaan konsumen yang terdiri dari uji rasa, uji aroma dan uji kesukaan

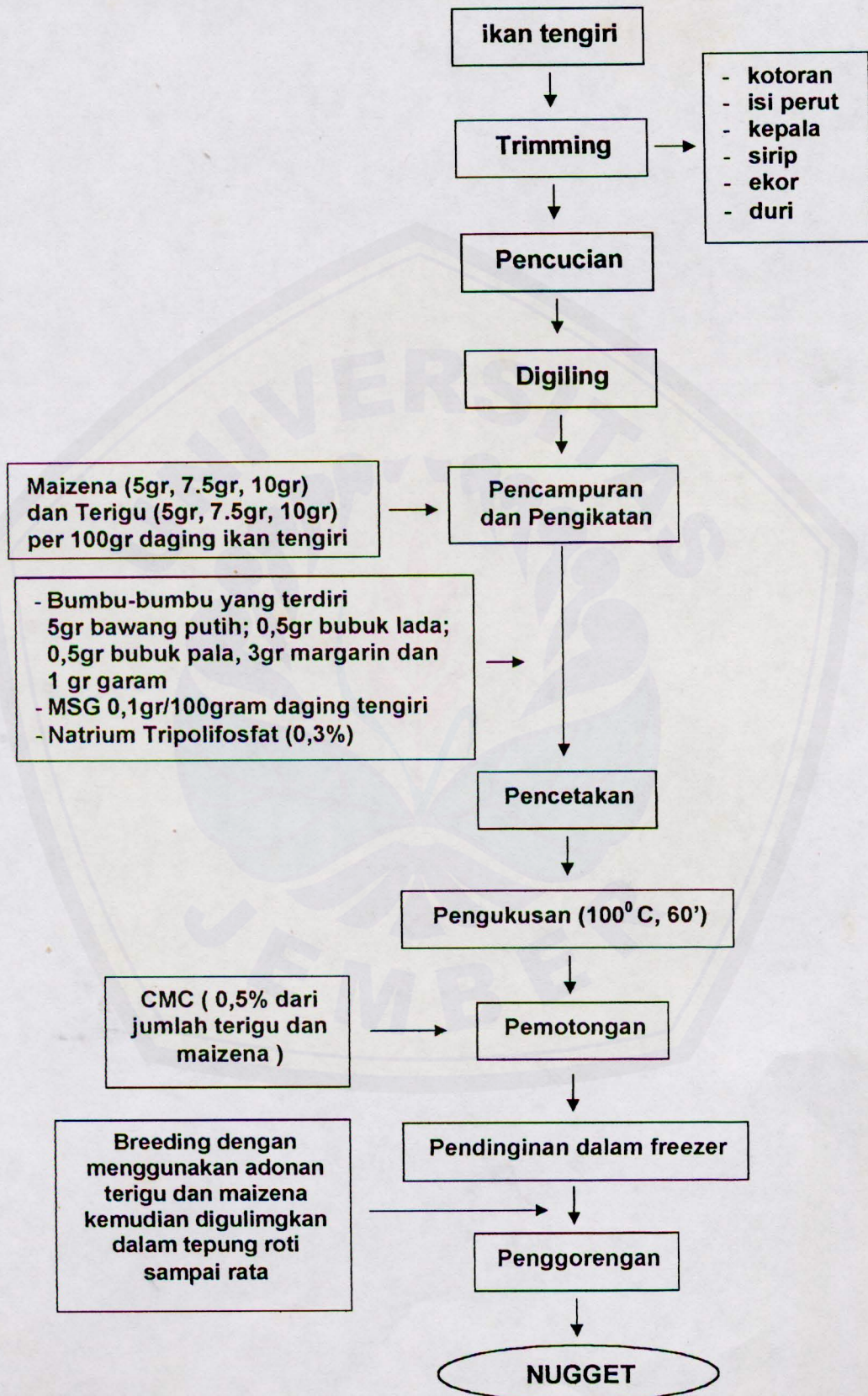
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

Nugget tengiri merupakan bentuk olahan yang terbuat dari daging ikan tengiri yang telah dihaluskan dengan menggunakan *meat grinder*, sebelum dimasukan dalam *meat grinder*, daging ikan yang akan diolah dipisahkan dahulu dari kotoran, isi perut, kepala, sirip, ekor dan duri yang dikenal dengan proses *trimming*, kemudian dicuci sampai bersih.

Pada pencampuran pertama dilakukan penambahan komposisi terigu dan maizena pada 1 ons (100gram) daging tengiri yang sudah digiling, kemudian dilakukan pencampuran kedua dengan natrium tripolifosfat sebanyak 3% dari total bahan, kemudian dimasukan bumbu-bumbu yang sudah diolah terlebih dahulu (penambahan bumbu setiap 100 gram daging ikan tengiri), yang terdiri dari 5gram bawang putih, 0,5gram bubuk lada, 0,5gram bubuk pala dan 1gram garam dihaluskan kemudian ditumis dengan margarin sebanyak 3gram kemudian dikocok sampai bahan tercampur rata.

Setelah bahan tercampur rata masukkan dalam loyang persegi yang telah diolesi margarin dan tuangkan adonan ke dalamnya kemudian ratakan dan padatkan, dikukus sampai matang lalu angkat. Setelah dingin potong ukuran 2 x 5 cm kemudian masukkan ke dalam adonan *breeding*, Untuk pembuatan adonan *breeding*, terigu 150 gr dicampur dengan maizena 150 gr, CMC sebanyak 0,5% dari jumlah keseluruhan bahan yang digunakan untuk *breeding*, penyedap, selanjutnya ditambah air sebanyak 700 ml, kemudian digulingkan ke dalam tepung roti, dinginkan dalam lemari pendingin atau digoreng dalam minyak goreng sampai warnanya kuning keemasan.

3.4 Diagram Alir Pembuatan Nugget Tengiri



3.3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan adalah

1. Pengamatan fisik, yang meliputi :

- Tekstur dengan menggunakan penetrometer
- Warna dengan menggunakan colour reader

2. Pengamatan kimia, yang meliputi :

- Penentuan kadar air dengan pemanasan.
- Penentuan daya serap minyak dengan soxhlet.

3. Penilaian organoleptik, yang meliputi:

- Uji kesukaan (rasa, aroma, dan keseluruhan)

3.6 Prosedur Analisa Pengamatan

3.6.1 Pengamatan Fisik

3.6.1.1 Tekstur dengan Penetrometer

Pengukuran tekstur dilakukan dengan penetrometer, sehingga angka yang diperoleh bukan merupakan nilai dari tekstur yang sesungguhnya, tetapi hanya perbandingan tekstur nugget tengiri antar perlakuan.

Pengukuran dilakukan dengan cara melakukan penusukan di tiga tempat atau irisan nugget tengiri secara acak.

Prosedur :

1. Penetrometer disiapkan dan distel agar skala tepat pada nol
2. Sampel nugget tengiri diletakkan pada meja tempat obyek yang tersedia pada penetrometer
3. Tombol ditusukkan start ditekan dan ditunggu sampai jarum menusuk sampel dan jarum penetrometer menunjukkan skala terakhir. Setelah itu skala yang tertera dibaca, pengukuran ini di ulangi sebanyak 3 kali ulangan pada tempat yang berbeda (X1, X2, X3). Kemudian dihitung tekstur dari nugget tengiri dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Tekstur} = \frac{X_1 + X_2 + X_3}{3}$$

3.6.1.2 Derajat putih dengan colour reader

Cara penggunaan colour reader adalah dengan menyentuhkan monitor colour reader sedekat mungkin pada permukaan bahan kemudian alat dihidupkan. Intensitas warna sampel ditunjukkan oleh angka yang terbaca pada colour reader. Pengukuran dilakukan terhadap tiga sampel dari tiap perlakuan, kemudian dilakukan perhitungan rata-rata dari data yang diperoleh. terlebih dahulu dipastikan bahwa cahaya sudah terang. Produk diukur dan diketahui nilai L, a dan b, kemudian dihitung derajat keputihannya dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$W = 100 - [(100 - L)^2 + (a^2 + b^2)]^{0.5}$$

Dimana :

- W** : derajat keputihan (W=100%, diasumsikan putih sempurna)
- L** : nilai berkisar 0 – 100 yang menunjukkan warna hitam hingga putih
- a** : nilai berkisar antara -80 sampai 100 yang menunjukkan warna hijau hingga merah
- b** : nilai berkisar antara -80 sampai 70 yang menunjukkan warna biru hingga kuning

3.6.2 Pengamatan Kimia

3.6.2.1 Penentuan kadar air dengan metode oven

Prosedur :

1. Timbang botol kosong yang sudah di oven selama 15 menit dengan suhu $\pm 110^{\circ}\text{C}$ (a gram)
2. Timbang sampel sebanyak 1-2 gram dalam botol yang telah diketahui beratnya (b gram)
3. Keringkan dalam oven $\pm 110^{\circ}\text{C}$ selama 12 jam
4. Setelah 12 jam dikeluarkan dari oven dan dimasukkan eksikator selama 30 menit agar suhu konstan dan ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat yang konstan, selisih tiap kali ulangan kurang dari 0,02 mg (c gram)
5. Banyaknya kadar air berdasarkan berat kering bahan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air} = \frac{b - c}{b - a} \times 100\%$$

3.6.2.2 Penentuan kadar lemak dan minyak dengan Soxhlet

Prosedur :

1. Timbang dengan teliti 2 gram bahan yang telah dihaluskan (sebaiknya yang kering dan lewat 40 mesh). Campur dengan pasir yang telah dipijarkan sebanyak 8 gram dan masukkan ke dalam tabung ekstraksi soxhlet dalam thimble.
2. Alirkan air pendingin melalui kondensor.
3. Pasang tabung ekstraksi pada alat destilasi soxhlet dengan pelarut *petroleum ether* secukupnya selama 4 jam. Setelah residu dalam tabung ekstraksi diaduk, ekstraksi dilanjutkan selama 2 jam dengan pelarut yang sama.
4. *Petroleum ether* yang telah mengandung ekstrak lemak dan minyak dipindahkan ke dalam botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya, kemudian diuapkan dengan penangas air sampai agak pekat. Teruskan pengeringan dalam oven 100° C sampai berat konstan.
5. Berat residu dalam botol timbang dinyatakan sebagai berat lemak dan minyak.

3.6.3 Penilaian Organoleptik

Pada uji skor mutu maupun kesukaan, dihadapkan panelis disajikan sembilan macam sampel nugget tengiri yang masing-masing telah diberi kode tiga angka. Selanjutnya panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap sembilan macam sampel tersebut.

a. Rasa

Untuk menilai kesukaan terhadap rasa digunakan sepotong nugget tengiri yang diiris, kemudian dikunyah dengan seksama sehingga dirasakan rasa nugget tengiri dimana rasa disini adalah kesan yang diterima oleh panelis. Jenjang skala uji kesukaan rasa adalah:

1. sangat tidak suka
2. tidak suka
3. agak suka/ normal
4. suka
5. sangat suka

b. Aroma

Yang dimaksud uji kesukaan aroma adalah panelis diminta untuk menilai kesukaan terhadap aroma yang ditimbulkan. Jenjang skala uji skor mutu yang diberikan untuk kesukaan aroma adalah:

1. sangat lemah
2. lemah
3. agak kuat/ normal
4. kuat
5. sangat kuat

c. Keseluruhan

Untuk menilai uji keseluruhan diperlukan sejumlah nugget tengiri untuk diuji secara hedonik dan dari segala jenis sifat fisik dan organoleptik yang diamati secara visual panelis disuruh untuk memilih yang sampel mana yang paling di suka dan menentukannya pada skala grafik yang telah dibuat. Selanjutnya dalam menentukan skor penilaiannya panelis disuruh untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda pada skala grafik yang telah dibuat lalu hasilnya ditransformasikan pada skala uji berikut :

1. sangat tidak suka
2. tidak suka
3. agak suka/ normal
4. suka
5. sangat suka

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



BMK UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

4.1 Hasil Pengamatan Fisik

Hasil pengamatan uji fisik pada nugget tengiri diperoleh dari pengukuran dengan dua parameter, yaitu pengukuran atau pengamatan terhadap parameter tekstur dan parameter warna, dalam hal ini untuk parameter tekstur diukur dengan menggunakan penetrometer dan untuk warna menggunakan colour reader.

4.1.1 Tekstur

Tekstur merupakan suatu sifat fisik yang menentukan suatu elastisitas atau kelenturan dari suatu bahan, dimana bahan dapat dikatakan bertekstur lunak atau bertekstur keras tergantung dari bahan penyusunnya. Pengamatan tekstur nugget tengiri dilakukan dengan menggunakan penetrometer. Dengan penetrometer, tekstur nugget tengiri yang mempunyai nilai yang tinggi menunjukkan semakin lunak tekstur nugget tengiri yang dihasilkan, begitu juga sebaliknya, pengukuran yang rendah menunjukkan semakin keras tekstur nugget tengiri yang dihasilkan.

Hasil pengamatan tekstur nugget tengiri berkisar antara 44,990 mm/g/1/10s sampai dengan 82,653 mm/g/1/10s (Lampiran 1), Pada Tabel 4 dapat dilihat hasil sidik ragam tekstur nugget tengiri menunjukkan bahwa penambahan terigu (A) dan maizena (B) dan interaksi keduanya (AxB) berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur nugget tengiri.

Hasil sidik ragam tekstur nugget tengiri dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Sidik Ragam Tekstur Nugget Tengiri.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	24.5965	12.2982	3.52849	ns	3.634
Perlakuan	8	2827.6653	353.4582	101.41071	**	2.591
Faktor A	2	1842.4151	921.2075	264.30374	**	3.634
Faktor B	2	806.7439	403.3719	115.73148	**	3.634
Interaksi AB	4	178.5064	44.6266	12.80382	**	3.007
Galat	16	55.7666	3.4854			4.773
Total	26	2908.0284				

Keterangan ns berbeda tidak nyata
** berbeda sangat nyata

Uji beda tukey tekstur nugget tengiri pada berbagai perlakuan penambahan terigu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Uji Beda Tukey Tekstur Nugget Tengiri pada Variasi Penambahan Terigu.

Faktor	Rata-rata	Notasi
A1	77.294	a
A2	70.259	b
A3	57.347	c
HSD	2.188	

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey 5%.

Pada Tabel 5 terlihat bahwa penambahan terigu memberikan nilai berbeda sangat nyata pada setiap perlakuan, komposisi A1 dengan konsentrasi terigu 5 gram merupakan komposisi yang paling tinggi nilainya dengan nilai rata-rata sebesar 77,294 mm/g/10s, sedangkan komposisi A3 dengan konsentrasi terigu 10 gram merupakan komposisi yang paling rendah nilainya dengan nilai rata-rata sebesar 57,347 mm/g/10s. Hal ini disebabkan karena terigu mempunyai tekstur pasta pati yang daya kohesifnya lebih tinggi dan mempunyai rasio amilosa dan amilopektin yang relatif kecil dari pada maizena, selain itu terigu mempunyai komponen yang terdiri dari amilosa dan amilopektin yang mampu membentuk gel dan terdiri dari protein yang mengandung globulin, gliadin dan glutenin. Gliadin dan glutenin mampu membentuk gluten dimana gluten memberikan sifat yang menentukan elastisitas, kekuatan dan stabilitas adonan, sehingga pati yang tergelatinisasi juga meningkat dan menyebabkan daya ikat air meningkat.

Uji beda tukey tekstur nugget tengiri pada berbagai perlakuan penambahan maizena dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Uji Beda Tukey Tekstur Nugget Tengiri pada Variasi Penambahan Maizena.

Faktor	Rata-rata	Notasi
B1	74.061	a
B2	69.883	b
B3	60.956	c
HSD	2.188	

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey 5%.

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa pada perlakuan B3 dengan konsentrasi maizena 10 gram memiliki nilai rata-rata yang paling tinggi yaitu sebesar 74,172 mm/g/10s, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan B1 dengan konsentrasi maizena 5 gram dengan nilai sebesar 61,109 mm/g/10s. Penambahan maizena sebagai bahan pengisi pada nugget tengiri itu sendiri dimaksudkan agar tekstur nugget tengiri lebih keras karena tekstur dari daging ikan tengiri itu sendiri sangat lunak.

Uji beda tukey pengamatan tekstur terhadap variasi penambahan terigu dan maizena dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Uji Beda Tukey tekstur Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Maizena.

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1B1	82.320	a
A1B2	76.597	b
A2B1	74.953	bc
A1B3	72.967	bc
A2B2	70.913	c
A2B3	64.910	d
A3B1	64.910	d
A3B2	62.140	d
A3B3	44.990	e
HSD	5.152	

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey 5%.

Dari Tabel 7 terlihat bahwa A3B3 dengan konsentrasi terigu (A) 10 gram dan maizena (B) 10 gram, merupakan kombinasi perlakuan dengan rata-rata tekstur nugget tengiri yang paling keras, dengan nilai sebesar 44,990 mm/g/10s, tekstur yang paling lunak adalah A1B1 dengan konsentrasi terigu 5 gram dan maizena 5 gram dengan nilai rata-rata sebesar 82,320 mm/g/10s dari hasil uji tukey dapat dilihat bahwa kombinasi A2B1, A1B3, A1B2 memiliki nilai berbeda tidak nyata begitu juga dengan kombinasi A2B3 dan A3B1.

Selain kandungan pati, terigu juga banyak mengandung protein, diantaranya protein gluten (pembentuk adonan), protein gluten dalam terigu berperan dalam menentukan kemampuan dalam pembentukan adonan yang kohesif dan elastis, dengan adanya protein dalam terigu dapat menyebabkan adanya emulsi nugget yang terbentuk akan semakin mantap atau stabil.

4.1.2 Warna (Derajat Putih)

Analisa secara fisik pada derajat putih nugget tengiri bertujuan untuk mengetahui tingkat perubahan warna nugget tengiri yang dihasilkan karena ada perlakuan penambahan terigu dan maizena, dalam mengamati warna nugget tengiri digunakan colour reader.

Hasil pengamatan warna nugget tengiri berkisar antara 49,943% sampai dengan 54,793% (Lampiran 2), semakin besar nilai yang dihasilkan menunjukkan warna nugget tengiri yang semakin putih, demikian juga sebaliknya, semakin kecil nilai yang ditunjukkan oleh colour reader, menunjukkan warna nugget tengiri semakin gelap.

Hasil sidik ragam tekstur nugget tengiri dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Sidik Ragam Derajat Putih Nugget Tengiri.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	17,5173	8,7586	12,21283	**	3,634 6,226
Perlakuan	8	42,0955	5,2619	7,33713	**	2,591 3,890
Faktor A	2	15,1804	7,5902	10,58356	**	3,634 6,226
Faktor B	2	23,0275	11,5137	16,05449	**	3,634 6,226
Interaksi AB	4	3,8877	0,9719	1,35523	ns	3,007 4,773
Galat	16	11,4747	0,7172			
Total	26	71,0875				
Keterangan		ns	berbeda tidak nyata			
		**	berbeda sangat nyata			

Berdasarkan Tabel 8 hasil sidik ragam dapat diketahui bahwa kedua faktor, yaitu penambahan terigu (A) dan maizena (B) menunjukkan berpengaruh sangat nyata, ini menunjukkan bahwa penambahan terigu dan maizena memberikan pengaruh terhadap warna nugget tengiri yang dihasilkan. Sedangkan interaksi keduanya (AxB) menunjukkan nilai berbeda tidak nyata.

Uji beda tukey derajat putih pada nugget tengiri dengan variasi penambahan terigu dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Uji Beda Tukey Derajat Putih Nugget Tengiri pada Variasi Penambahan Terigu.

Faktor	Rata-rata	Notasi
A3	53,647	a
A2	52,918	a
A1	51,822	b
HSD	0,993	

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey 5%.

Pada Tabel 9 dapat dilihat bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A3 dengan konsentrasi terigu sebesar 10 gram memiliki nilai sebesar 53,647% dan dari nilai notasi dapat dilihat bahwa perlakuan A1 dan A2 berpengaruh tidak nyata terhadap derajat putih nugget tengiri, sedangkan perlakuan A1 dengan konsentrasi terigu sebesar 5 gram memiliki nilai sebesar 51,822%, hal ini disebabkan karena terigu mempunyai derajat putih relatif tinggi yaitu 71,03%.

Uji beda tukey pengamatan derajat putih nugget tengiri pada variasi penambahan maizena dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Uji Beda Tukey Derajat Putih Nugget Tengiri pada Variasi Penambahan Maizena.

Faktor	Rata-rata	Notasi
B3	74,172	a
B2	69,994	b
B1	61,109	c
HSD	2,016	

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey 5%

Dari Tabel 10 dapat kita lihat bahwa nilai tertinggi yaitu pada perlakuan B3 dengan konsentrasi maizena sebesar 10 gram memiliki nilai sebesar 74,172% sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan B1 dengan konsentrasi maizena 5 gram memiliki nilai sebesar 61,109% dapat kita lihat bahwa ketiga perlakuan tersebut memiliki nilai berbeda sangat nyata. Hal ini terjadi karena semakin banyak penambahan maizena dalam adonan akan menyebabkan semakin putih warna yang dihasilkan oleh nugget tengiri, karena adanya kandungan pati yang tinggi, hal ini sesuai dengan sifat granula pati yang merefleksikan cahaya.

Perbedaan penambahan rasio konsentrasi maizena menghasilkan tingkat derajat putih yang berbeda-beda pula, hal ini terjadi karena semakin besar

konsentrasi maizena yang digunakan, menyebabkan derajat putih nugget tengiri yang dihasilkan menjadi semakin besar, pada uji pendahuluan diketahui bahwa maizena mempunyai derajat putih yang lebih besar dibandingkan terigu yaitu sebesar 74,66% untuk maizena dan 71,03% untuk terigu, sehingga bila jumlah maizena yang digunakan semakin banyak maka semakin banyak pula gel yang terbentuk sehingga warna menjadi semakin putih, sifat ini diperoleh dari granula pati yang mampu merefleksikan cahaya.

4.2 Hasil Pengamatan Kimia

Pada pengamatan kimia yang dilakukan terhadap nugget tengiri meliputi pengamatan kadar air dengan cara pemanasan menggunakan oven dan pengamatan penentuan kadar lemak dan minyak dengan menggunakan metode soxhlet. sedangkan pengukuran kandungan minyak yang terserap selama proses penggorengan dilakukan dengan mencari selisih kadar lemak nugget tengiri setelah digoreng dengan kadar lemak nugget tengiri sebelum digoreng.

4.2.1 Kadar Air Nugget

Analisa kadar air adalah usaha untuk mengetahui nilai air yang ada dalam produk nugget tengiri yang telah matang. Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi sifat fisik dan warna. Kandungan air dalam bahan makanan tersebut menentukan kesegaran dan daya tahan bahan itu.

Hasil pengamatan kadar air nugget tengiri matang berkisar antara 44,990% sampai dengan 82,653% (Lampiran 3), Pada Tabel 12 dapat dilihat hasil sidik ragam tekstur nugget tengiri menunjukkan bahwa penambahan terigu (A) dan maizena (B) berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur nugget tengiri, sedangkan interaksi keduanya (AxB) menunjukkan nilai berpengaruh nyata terhadap kadar air nugget tengiri matang.

Hasil sidik ragam kadar air untuk nugget tengiri yang sudah matang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Sidik Ragam Kadar Air Nugget Tengiri Matang

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	5,0513	2,5256	1,01410	ns	3,634 6,226
Perlakuan	8	434,8258	54,3532	21,82410	**	2,591 3,890
Faktor A	2	303,9265	151,9632	61,01683	**	3,634 6,226
Faktor B	2	96,4837	48,2418	19,37024	**	3,634 6,226
Interaksi AB	4	34,4156	8,6039	3,45467	*	3,007 4,773
Galat	16	39,8482	2,4905			
Total	26	479,7253				

Keterangan ns berbeda tidak nyata
 ** berbeda sangat nyata
 * berbeda nyata

Uji beda kadar air nugget tengiri matang pada berbagai perlakuan penambahan terigu dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12 Uji Beda Tukey Kadar Air Nugget Tengiri pada variasi penambahan Terigu.

Faktor	Rata-rata	Notasi
A3	60,406	a
A2	54,554	b
A1	52,482	c
HSD	1,850	

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey 5%

Dari Tabel 12 dapat dilihat bahwa penambahan terigu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar air nugget tengiri. Perlakuan A3 dengan konsentrasi terigu 10 gram menghasilkan nugget tengiri dengan kadar air tertinggi yaitu 60,406% dan perlakuan A1 menghasilkan nugget tengiri dengan kadar air terkecil, yaitu 52,482%. Penambahan konsentrasi terigu menyebabkan kadar air nugget tengiri cenderung mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan adanya gugus hidroksil yang menyusun molekul-molekul pati yang terdapat dalam terigu. Gugusan hidroksil bersifat suka akan air dan mempunyai kemampuan menyerap air lebih besar sehingga air yang sebelumnya berada di luar granula dan bebas bergerak sebelum suspensi dipanaskan, akan berada dalam butir-butir pati dan tidak bebas bergerak lagi.

Uji beda kadar air nugget tengiri pada berbagai variasi penambahan maizena dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13 Uji Beda Tukey Kadar Air Nugget Tengiri pada Variasi Penambahan Maizena.

Faktor	Rata-rata	Notasi
B3	58,250	a
B2	55,550	b
B1	53,642	c
HSD	1,850	

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey 5%.

Pada Tabel 13 terlihat bahwa penambahan maizena menyebabkan adanya pengaruh yang sangat nyata antar perlakuan. dari hasil uji tukey dapat diketahui pada perlakuan B3 dengan konsentrasi maizena sebesar 10 gram menghasilkan nugget tengiri dengan rata-rata kadar air tertinggi, yaitu sebesar 58,250%, dan B1 dengan konsentrasi maizena 5 gram, merupakan kadar air terendah dengan rata-rata 53,642%, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maizena yang ditambahkan maka kadar air akan semakin tinggi. Hal ini terjadi karena kandungan amilopektin yang lebih tinggi (73%) dibandingkan amilosa (27%) pada penambahan maizena yang dapat menyebabkan makin tinggi pula kekuatan *jelly* bahan tersebut, dengan meningkatnya jumlah maizena yang ditambahkan, maka jumlah pati yang mengalami pembengkakan pada saat pemasakan juga meningkat, sehingga air yang terserap akan semakin banyak.

Uji beda kadar air nugget tengiri pada berbagai variasi penambahan terigu dan maizena dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14 Uji Beda Tukey Kadar Air Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Maizena.

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A3B3	62.673	a
A3B1	60.173	ab
A3B2	58.370	bc
A2B3	57.390	bc
A2B2	55.460	cd
A1B3	54.687	cde
A1B2	52.820	def
A2B1	50.813	ef
A1B1	49.940	f
HSD	4.355	

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey 5%.

Dari Tabel 14 terlihat bahwa kombinasi A3B3 dengan konsentrasi terigu 10 gram dan maizena 10 gram merupakan kombinasi perlakuan dengan nilai rata-rata kadar air tertinggi, yaitu 62,673% dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan A3B1 serta berbeda sangat nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. sedangkan A1B1 merupakan kombinasi perlakuan dengan rata-rata kadar air terendah yaitu 49,940%. Dari hasil uji beda tukey kadar air perlakuan A1B1 merupakan kombinasi perlakuan yang berbeda nyata dengan A2B1 dan A1B2.

4.2.2 Daya Serap Minyak

Daya serap minyak merupakan analisa kimia untuk mengetahui jumlah minyak yang masuk selama proses penggorengan, dimana dalam perhitungan daya serap minyak dihitung melalui selisih kadar minyak nugget tengiri matang dengan kadar minyak nugget tengiri mentah yang dihitung dengan menggunakan metode soxhlet, sehingga jumlah minyak yang diserap adalah benar-benar jumlah minyak yang masuk pada saat proses penggorengan.

Hasil pengamatan daya serap minyak nugget tengiri berkisar antara 1,237% sampai dengan 3,310% (Lampiran 4), Kombinasi perlakuan A3B2 merupakan kombinasi perlakuan dengan nilai rata-rata tertinggi dan kombinasi perlakuan A1B1 dengan konsentrasi terigu 5 gram dan maizena 5 gram adalah yang terendah.

Hasil sidik ragam daya serap minyak dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15 Sidik Ragam Daya Serap Minyak Nugget Tengiri.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	2,6945	1,3472	2,18011	ns	3,634 6,226
Perlakuan	8	16,3152	2,0394	3,30015	*	2,591 3,890
Faktor A	2	13,5883	6,7941	10,99423	**	3,634 6,226
Faktor B	2	0,6238	0,3119	0,50468	ns	3,634 6,226
Interaksi AB	4	2,1032	0,5258	0,85084	ns	3,007 4,773
Galat	16	9,8876	0,6180			
Total	26	28,8973				

Keterangan ns berbeda tidak nyata
** berbeda sangat nyata

Dari Tabel 15 dapat diketahui bahwa perlakuan penambahan terigu (A) berpengaruh sangat nyata terhadap daya serap minyak nugget tengiri, sedangkan pada penambahan maizena (B) dan interaksi keduanya (AxB) mempunyai pengaruh tidak nyata terhadap daya serap minyak nugget tengiri.

Uji beda daya serap minyak nugget tengiri pada berbagai perlakuan penambahan terigu dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16 Uji Beda Tukey Daya Serap Minyak Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu

Faktor	Rata-rata	Notasi
A3	3,180	a
A2	1,754	b
A1	1,607	b
HSD	0,921	

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey 5%

Pada Tabel 16 terlihat bahwa berdasarkan hasil uji tukey tersebut dapat diketahui bahwa penambahan terigu yang memberikan rata-rata tertinggi adalah perlakuan A3 dengan konsentrasi terigu 10 gram memiliki nilai rata-rata 3,180% sedangkan perlakuan A1 dengan konsentrasi 5 gram memiliki nilai rata-rata terendah sebesar 1,607%. Hal ini terjadi sebab pada perlakuan A3, penambahan terigu dapat mengalami gelatinisasi yang lebih banyak sehingga pada saat proses penggorengan jumlah minyak yang diserap lebih banyak juga sehingga dapat menggantikan air yang terikat dalam pati yang terkandung dalam terigu.

4.3 Hasil Penilaian Organoleptik

Penilaian organoleptik merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap nugget tengiri meliputi uji skor mutu hedonic terhadap rasa, uji skor mutu hedonic terhadap aroma, dan uji skor mutu terhadap keseluruhan.

4.3.1 Rasa

Untuk uji organoleptik rasa nugget tengiri digunakan untuk mengetahui tingkat keenakan dari nugget tengiri. Hasil pengamatan terhadap rasa nugget tengiri berkisar antara 1,722 sampai dengan 2,068 (Lampiran 5). Kombinasi

perlakuan A3B3 merupakan kombinasi perlakuan dengan nilai rata-rata tertinggi dan kombinasi perlakuan A1B1 adalah yang terendah.

Hasil sidik ragam organoleptik terhadap rasa dari nugget tengiri dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17 Sidik Ragam Uji Skor Mutu Rasa Nugget Tengiri

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Panelis	14	1.25051	0.08932	1.99395 *	1.771	2.227
Perlakuan	8	1.56561	0.19570	4.36866 **	2.013	2.655
Galat	126	5.64436	0.04480			
Total	134	7.20997				
Keterangan						
	**	berbeda sangat nyata				
	*	berbeda nyata				

Berdasarkan Tabel 17 dapat dilihat antar perlakuan berbeda sangat nyata dari masing-masing contoh nugget tengiri yang disajikan pada panelis.

Uji tukey pada pengamatan rasa pada berbagai variasi penambahan terigu dan maizena dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18 Uji Beda Tukey Rasa Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Maizena

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A3B3	2,068	a
A2B3	2,051	ab
A1B3	1,984	ab
A3B2	1,966	ab
A2B2	1,930	abc
A3B1	1,856	abc
A2B1	1,838	abc
A1B2	1,824	bc
A1B1	1,722	c
HSD	0,240	

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey 5%.

Pada Tabel 18 uji tukey terhadap rasa nugget tengiri dapat dilihat bahwa A3B3 dengan konsentrasi terigu 10 gram dan maizena 10 gram, merupakan kombinasi perlakuan dengan rata-rata tertinggi, yaitu 2,068 dan memiliki nilai berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan A1B1 dan A1B2, sedangkan A1B1 dengan konsentrasi terigu 5 gram dan maizena 5 gram merupakan kombinasi

perlakuan dengan rata-rata kadar air terendah yaitu 1,722. Dari hasil uji beda tukey dapat dilihat bahwa perlakuan lainnya memiliki nilai berbeda tidak nyata, penambahan terigu dan maizena pada adonan menyebabkan rasa amis khas daging ikan tengiri dapat berkurang. Penurunan ini disebabkan dengan semakin kentalnya suatu bahan (terigu dan maizena), penerimaan terhadap intensitas bau, rasa, dan cita rasa nugget tengiri semakin berkurang, tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Selain itu penurunan ini bisa juga disebabkan oleh kesukaan panelis terhadap rasa khas dari daging tengiri, yang dengan meningkatnya jumlah tepung yang ditambahkan, maka rasa khas tersebut semakin berkurang.

4.3.2 Aroma

Untuk uji organoleptik aroma nugget tengiri digunakan untuk mengetahui tingkat kekuatan aroma dari nugget tengiri yang dilakukan oleh panelis, dari hasil pengamatan yang dilakukan didapat nilai berkisar antara 1,946 sampai dengan 1,716 (Lampiran 6), Kombinasi perlakuan A1B1 merupakan kombinasi perlakuan dengan nilai rata-rata tertinggi dan kombinasi perlakuan A3B3 adalah yang terendah.

Hasil sidik ragam organoleptik terhadap aroma dari nugget tengiri dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19 Sidik Ragam Uji Skor Mutu Aroma Nugget Tengiri

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Panelis	14	1.24342	0.08882	2.13570 *	1.771	2.227
Perlakuan	8	0.61703	0.07713	1.85468 ns	2.013	2.655
Galat	126	5.23987	0.04159			
Total	134	5.85691				
Keterangan		**	berbeda sangat nyata			
		ns	berbeda tidak nyata			

Pada Tabel 19 dapat dilihat bahwa antar perlakuan terhadap kesukaan aroma nugget tengiri tidak berbeda nyata dari masing-masing contoh nugget tengiri yang disajikan pada panelis.

Uji tukey pada pengamatan rasa pada berbagai variasi penambahan terigu dan maizena dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20 Uji Beda Tukey Aroma Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Maizena

Perlakuan	Rata rata	Notasi
A1B1	1.946	a
A1B2	1.918	ab
A1B3	1.889	ab
A2B1	1.878	ab
A2B2	1.827	ab
A3B1	1.824	ab
A2B3	1.798	ab
A3B2	1.791	ab
A3B3	1.716	b
HSD	0.231	

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey 5%.

Pada Tabel 20 dapat perlakuan A1B1 dengan konsentrasi terigu 5 gram dan maizena 5 gram merupakan kombinasi dengan nilai terbesar yaitu 1,946 sedangkan pada komposisi perlakuan A3B3 dengan konsentrasi terigu 10 gram dan maizena 10 gram, merupakan kombinasi dengan nilai terendah yaitu 1,716 pada perlakuan A3B3 aroma daging yang ditimbulkan lebih lemah, hal ini terjadi karena penambahan terigu pada nugget tengiri itu sendiri mempengaruhi aroma, semakin banyak penambahan terigu pada adonan akan mengurangi aroma amis pada nugget tengiri, sedangkan pada variasi penambahan maizena sendiri menunjukkan berbeda tidak nyata, sehingga tidak begitu berpengaruh terhadap aroma nugget tengiri, selain itu mungkin disebabkan selera dari masing-masing panelis yang berbeda antara panelis satu dengan panelis lainnya, ada panelis yang lebih suka nugget dengan aroma daging yang lebih kuat.

4.3.3 Keseluruhan

Hasil analisa organoleptik secara keseluruhan pada nugget tengiri adalah untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis akan nugget tengiri terhadap keseluruhan sifat-sifat yang diamati. Dari hasil pengamatan yang dilakukan didapat nilai berkisar antara 1,824 sampai dengan 2,053 (Lampiran 7) Kombinasi

perlakuan A1B1 merupakan kombinasi perlakuan dengan nilai rata-rata tertinggi dan kombinasi perlakuan A3B3 adalah yang terendah.

Hasil sidik ragam organoleptik terhadap rasa dari nugget tengiri dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21 Sidik Ragam Uji Skor Mutu Keseluruhan Nugget Tengiri

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung		F-tabel	
						5%	1%
Panelis	14	0.44870	0.03205	1.03102	ns	1.771	2.227
Perlakuan	8	0.64876	0.08109	2.60872	*	2.013	2.655
Galat	126	3.91683	0.03109				
Total	134	4.56558					

Keterangan ** berbeda sangat nyata
ns berbeda tidak nyata

Pada Tabel 21 dapat dilihat bahwa antar perlakuan memiliki nilai berbeda nyata dari masing-masing contoh nugget tengiri yang disajikan pada panelis.

Uji beda tukey keseluruhan pada berbagai variasi penambahan terigu dan maizena dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22 Uji Beda Tukey Keseluruhan Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Maizena

Perlakuan	Rata rata	Notasi
A1B1	2.053	a
A1B2	2.003	ab
A2B1	1.968	ab
A3B1	1.952	ab
A1B3	1.931	ab
A2B2	1.914	ab
A2B3	1.880	ab
A3B2	1.846	ab
A3B3	1.824	b
HSD	0.200	

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey 5%.

Pada Tabel 22 dapat dilihat bahwa kombinasi perlakuan A1B1 dengan konsentrasi terigu 5 gram dan maizena 5 gram, merupakan kombinasi perlakuan dengan nilai rata-rata tertinggi (paling disukai panelis), sedangkan A3B3 dengan konsentrasi terigu 10 gram dan maizena 10 gram, merupakan kombinasi perlakuan

yang tidak disukai panelis. Dari sini dapat diketahui bahwa rasa dan aroma didominasi kombinasi perlakuan A1B1 karena pada perlakuan ini rasa dan aroma nugget tengiri adalah yang paling disukai.

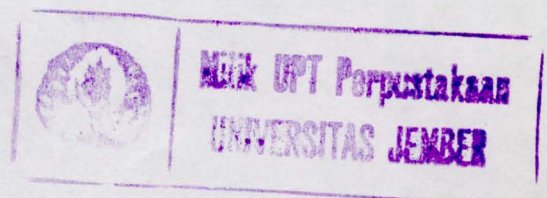


V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai variasi penambahan terigu dan maizena terhadap mutu fisik dan uji organoleptik nugget tengiri (*Scomberomorus commersoni*) maka kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Penambahan terigu berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur, warna, kadar air, dan daya serap minyak, begitu juga dengan rasa, aroma dan keseluruhan pada uji organoleptik.
2. Penambahan maizena pada pengamatan uji fisik dan uji kimia, sebagai bahan substitusi terigu berpengaruh sangat nyata terhadap sifat-sifat nugget tengiri meliputi tekstur, warna, kadar air nugget matang dan keseluruhan sedangkan pada perlakuan yang lain menunjukkan nilai tidak beda nyata.
3. Variasi penambahan jumlah terigu dan maizena berpengaruh sangat nyata terhadap sifat-sifat nugget tengiri yang meliputi tekstur, warna, kadar air, rasa, dan keseluruhan, serta berpengaruh tidak nyata terhadap daya serap minyak, dan aroma, sehingga didapatkan kombinasi terbaik pada nugget tengiri adalah A1B1 (penambahan terigu 5 gram dan maizena 5 gram/100 gram daging ikan tengiri) dengan nilai tekstur 44,990 mm/g/10s derajat putih nugget 82,320%, kadar air nugget matang 49,940%, daya serap minyak 1,237% serta untuk analisa organoleptik meliputi rasa 1,722, aroma 1,946 dan keseluruhan 2,053.



5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian nugget tengiri ini, hal yang masih diperlukan dalam penelitian lebih lanjut agar nugget tengiri dapat diterapkan dan dikembangkan di masyarakat yaitu antara lain :

1. Pada pembuatan nugget tengiri perlu adanya pengamatan kimiawi yaitu meliputi kadar protein ataupun kandungan gizi lainnya sehingga masyarakat dapat mengetahui kandungan gizi dalam nugget tengiri sebelum mengkonsumsinya
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap sifat mutu daya simpan nugget tengiri dan pengaruh bahan pengemas yang digunakan.
3. Perlu dilakukan analisis ekonomis sehingga masyarakat mengetahui seberapa besar biaya yang dikeluarkan jika diwujudkan sebagai usaha rumah tangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1983. *Daftar Komponen Bahan Makanan*, Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Anna, M.S. 1992. *Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Acton, J.C, dan R, L Saffle. 1960. *Problended and Pregior Meat in Sausage Emulsion*. Food Tech.
- Buckle, K.A. 1982. *Ilmu Pangan*, Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Desrosier, N.W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. UI-Press. Jakarta.
- Fellows, P.J. 1990. *Food Proceession and Technology Principle and Practise*. ElisHarwood. New York.
- Fennema, O.R, M, Karel dan D,B Lund. 1976. *Principles of Food Science Part I Food Chemistry* Marcell Dekker Inc. New York.
- Fardiaz, D. 1985. *Teknik Analisa Sifat Fisik dan Fungsional Komposisi Pangan*. PAU Pangan IPB. Bogor.
- Fachruddin, L. 1998. *Memilih dan Memanfaatkan Bahan Tambahan Makanan*. Ungaran: Trubus Agriwidya.
- Gardjito, Naruki, A,Murdiati, Sardjono. 1981. *Ilmu Pangan dalam P,M Gaman and K,B Sherington*, Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gaman and Sherrington. 1988. *Ilmu Pangan Pengantar Ilmu Nutrisi dan Mikrobiologi*, Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gaspersz V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung. Armico.
- Howling, D. 1974. *Modified Straches For The Food Industry*. Food and Technology in Australia.
- Hariyadi, P. 1995. *Sifat-sifat Fungsional Pati dalam Pangan*, Yogyakarta. Fakultas Teknologi Pertanian UGM.

- Hariyadi, P. 1984. *Mempelajari Gelatinisasi Pati Sagu (Metroxylon, Sp)*. Bogor. Skripsi Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi IPB.
- Irawan. 1995. *Pengawetan Ikan dan Hasil Perikanan*, CV. Aneka. Solo.
- Ismargini. 1975. *Mempelajari Pengaruh Penggunaan Lemak Sapi Bahan Pengikat dan Lama Pemasakan Terhadap Mutu Sosis Ikan Tongkol (Eutynus, Sp)*. FATETA IPB. Bogor.
- Jamasuta, I.G.P. 1983. *Hubungan antara Komposisi dan Evaluasi Emulsi Campuran Telur dan Hati*. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Kramlich W.E. 1971. *Sausage Products dalam The Science of Meat and Meat Products*, Freeman & Co. San Fransisco.
- Ketaren S. 1986. *Pengantar Teknologi Lemak dan Minyak*, Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Lasmaydha. 1983. *Pengaruh Penambahan Terigu Terhadap Mutu Saus Pisang Siam*. Departemen Perindustrian. Bogor.
- Lewiss Y.S. 1984. *Species and Herbs for the Food Industry Food Trade Press*, Orpington. England.
- Makfoeld, D. 1992. *Diskripsi Pengolahan Hasil Nabati*, Yogyakarta. Agritech.
- Muljohardjo, M. 1987. *Manual Analisis Pati dan Produk Pati*, PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Miftachussurdur. 1994. *Pengaruh Jenis Tepung dan Prosentase Ikan Teri terhadap Mutu Krupuk Ikan Teri (Stolephorus comumersoni)*. FATETA Universitas Jember. Jember.
- Marrison, G.S, Nb, Webb, T.N Bluwer, F.G Ivery dan A, Haq. 1971. *Relathionship Between Composition and Stability of Sausage, TypeEmulsions*. J. Food Sci : 36-427.
- Pinthus EJ Prinawand I, S Saguy. 1995. *Oil Vitake in deep Fat Frying as Affected by Proporsity Journal of Food Science*.
- Purwiyatno. 1984. *Mempelajari Kinetika Gelatinisasi Pati Sagu (Metixylon, Sp)*. Bogor: FATETA-IPB.
- Pearson, A.M dan F.W Tauber. 1975. *Processed Meat*, West Port Connecticut . AVI Publishing Co : 263-268.

- Price J.F and B.S Schweigert. 1987. *The Science Of Eat and Product*, Third Edition Westport Connecticut, Food and Nutriton Press ublishing Co . 263-268.
- Rahardjo, S. 1996. *Technologies for The Prodigtion Restructured Meat*. Indonesian Food and Nutrition Prograss 3, p, 39-52.
- Ruiter, D.D. 1978. *Composite Flours dalam Y, Pomeranz (Ed) Advencedin Cereal Science ang Technology 2*, St, Poul American Assosiation of Cereal Chemist Inc.
- Rustanadji, E. 1989. *Karakteristik Jaringan Daging Ikan Tengiri*. Fateta-IPB. Bogor.
- Santosa. 1998. *Pendugaan Pati Analisis beberapa Komponen Produksi Variasi Jagung Unggul*. LPM Unej. Jember.
- Sudarmadji, S, Bambang H, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suzuki, T. 1981. *Fish Sausage and Ham Industry in Japan*, Adances in Food Research, Academic Press. New York and London.
- Stansby, ME. 1963. *Meat Emulsions*. J.Food Sci, 24 (5): 933.
- Tanikawa E. 1963. *Fish Sausage and Ham Industry in Japan* Advanced in Food Research. Academic Press. New York and London.
- Wilson, G.D. 1960. *Sausage Products dalam J,B Evans, B,S Schweigert, The Science of Meat and Meat Products*. W.H Freeman and Company. San Fransisco.
- Whistler, R.L and E,F Paschall. 1967. *Starch : Chemistry and Technology*. New York and London. Academic Press.
- Winarno F.G. 1993. *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen*, PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*, PT, Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Lampiran 1

TEKSTUR

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	46.54	44.71	43.72	134.97	44.990
A1B2	62.31	60.32	63.79	186.42	62.140
A1B3	62.67	63.30	68.76	194.73	64.910
A2B1	64.65	66.14	65.32	196.11	65.370
A2B2	68.53	72.74	71.47	212.74	70.913
A2B3	74.91	75.63	74.32	224.86	74.953
A3B1	72.45	70.75	75.70	218.90	72.967
A3B2	75.75	76.55	78.49	230.79	76.930
A3B3	81.51	82.71	83.74	247.96	82.653
Total	609.32	612.85	625.31	1847.48	
Rata-rata					68.425

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Ulangan	2	15.6812	7.8406	2.65090	ns	3.634	6.226
Perlakuan	8	2863.8206	357.9776	121.03175	**	2.591	3.890
Faktor A	2	1884.0323	942.0162	318.49444	**	3.634	6.226
Faktor B	2	801.1728	400.5864	135.43774	**	3.634	6.226
Interaksi AB	4	178.6155	44.6539	15.09742	**	3.007	4.773
Galat	16	47.3235	2.9577				
Total	26	2926.8253					

Keterangan ns berbeda tidak nyata
** berbeda sangat nyata

kk 2.51%

Faktor	Rata-rata	Notasi	Faktor	Rata-rata	Notasi
A3	77.294	a	B3	74.061	a
A2	70.259	b	B2	69.883	b
A1	57.347	c	B1	61.956	c
HSD	2.188		HSD	2.016	

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1B1	82.320	a
A1B2	76.597	b
A2B1	74.953	bc
A1B3	72.967	bc
A2B2	70.913	c
A2B3	64.910	d
A3B1	64.910	d
A3B2	62.140	d
A3B3	44.990	e
HSD	5.152	

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey HSD taraf 5%

Lampiran 2

WARNA (DERAJAT PUTIH)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	49.75	49.89	50.19	149.83	49.943
A1B2	51.65	52.59	53.48	157.72	52.573
A1B3	50.43	54.00	54.42	158.85	52.950
A2B1	51.99	51.56	52.47	156.02	52.007
A2B2	51.84	53.56	53.70	159.10	53.033
A2B3	52.91	53.52	54.71	161.14	53.713
A3B1	50.54	54.39	53.45	158.38	52.793
A3B2	51.59	54.45	54.02	160.06	53.353
A3B3	54.27	55.32	54.79	164.38	54.793
Total	464.97	479.28	481.23	1425.48	
Rata-rata					52.796

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Ulangan	2	17.5173	8.7586	12.21283	**	3.634	6.226
Perlakuan	8	42.0955	5.2619	7.33713	**	2.591	3.890
Faktor A	2	15.1804	7.5902	10.58356	**	3.634	6.226
Faktor B	2	23.0275	11.5137	16.05449	**	3.634	6.226
Interaksi AB	4	3.8877	0.9719	1.35523	ns	3.007	4.773
Galat	16	11.4747	0.7172				
Total	26	71.0875					

Keterangan ns berbeda tidak nyata
** berbeda sangat nyata

kk 1.60%

Faktor	Rata-rata	Notasi	Faktor	Rata-rata	Notasi
A3	53.647	a	B3	53.819	a
A2	52.918	a	B2	52.987	a
A1	51.822	b	B1	51.581	b
HSD	0.993		HSD	0.993	

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A3B3	54.793	a
A2B3	53.713	ab
A3B2	53.353	ab
A2B2	53.033	ab
A1B3	52.950	ab
A3B1	52.793	ab
A1B2	52.573	ab
A2B1	52.007	bc
A1B1	49.943	c
HSD	2.337	

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey HSD taraf 5%

Lampiran 3

KADAR AIR NUGGET MATANG

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	50.54	49.64	49.64	149.82	49.940
A1B2	52.52	52.61	53.33	158.46	52.820
A1B3	55.32	53.96	54.78	164.06	54.687
A2B1	51.66	50.44	50.34	152.44	50.813
A2B2	56.13	54.82	55.43	166.38	55.460
A2B3	58.07	56.87	57.23	172.17	57.390
A3B1	59.61	60.53	60.38	180.52	60.173
A3B2	57.62	58.72	58.77	175.11	58.370
A3B3	59.52	60.78	67.72	188.02	62.673
Total	500.99	498.37	507.62	1506.98	
Rata-rata					55.814

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F-tabel		
						5%	1%
Ulangan	2	5.0513	2.5256	1.01410	ns	3.634	6.226
Perlakuan	8	434.8258	54.3532	21.82410	**	2.591	3.890
Faktor A	2	303.9265	151.9632	61.01683	**	3.634	6.226
Faktor B	2	96.4837	48.2418	19.37024	**	3.634	6.226
Interaksi AB	4	34.4156	8.6039	3.45467	*	3.007	4.773
Galat	16	39.8482	2.4905				
Total	26	479.7253					
Keterangan	ns	berbeda tidak nyata				kk	2.83%
	**	berbeda sangat nyata					
	*	berbeda nyata					

Faktor	Rata-rata	Notasi	Faktor	Rata-rata	Notasi
A3	60.406	a	B3	58.250	a
A2	54.554	b	B2	55.550	b
A1	52.482	c	B1	53.642	c
HSD	1.850		HSD	1.850	

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A3B3	62.673	a
A3B1	60.173	ab
A3B2	58.370	bc
A2B3	57.390	bc
A2B2	55.460	cd
A1B3	54.687	cde
A1B2	52.820	def
A2B1	50.813	ef
A1B1	49.940	f
HSD	4.355	

Lampiran 4

DAYA SERAP MINYAK

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	1.92	0.76	1.03	3.71	1.237
A1B2	2.1	2.19	2.19	6.48	2.160
A1B3	1.49	1.78	1	4.27	1.423
A2B1	2.16	1.71	0.89	4.76	1.587
A2B2	2.02	2.01	0.21	4.24	1.413
A2B3	3.45	2.27	1.07	6.79	2.263
A3B1	2.17	4.21	2.84	9.22	3.073
A3B2	4.3	1.93	3.7	9.93	3.310
A3B3	2.91	3.73	2.83	9.47	3.157
Total	22.52	20.59	15.76	58.87	
Rata-rata					2.180

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Ulangan	2	2.6945	1.3472	2.18011	ns	3.634	6.226
Perlakuan	8	16.3152	2.0394	3.30015	*	2.591	3.890
Faktor A	2	13.5883	6.7941	10.99423	**	3.634	6.226
Faktor B	2	0.6238	0.3119	0.50468	ns	3.634	6.226
Interaksi AB	4	2.1032	0.5258	0.85084	ns	3.007	4.773
Galat	16	9.8876	0.6180				
Total	26	28.8973					
Keterangan	ns	berbeda tidak nyata				kk	36.05%
	**	berbeda sangat nyata					

Faktor	Rata-rata	Notasi
A3	3.180	a
A2	1.754	b
A1	1.607	b
HSD	0.921	

Faktor	Rata-rata	Notasi
B2	2.294	a
B3	2.281	a
B1	1.966	a
HSD	0.921	

Perlakuan	rata-rata	Notasi
A3B2	3.310	a
A3B3	3.157	a
A3B1	3.073	a
A2B3	2.263	a
A1B2	2.160	a
A2B1	1.587	a
A1B3	1.423	a
A2B2	1.413	a
A1B1	1.237	a
HSD	2.169	

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey HSD taraf 5%

Lampiran 5

RASA

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah	rata-rata
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	3	4	3	2	2	4	4	3	4	29	3.22
2	3	3	4	4	4	3	4	4	4	33	3.67
3	2	3	5	4	3	3	3	3	3	29	3.22
4	3	2	5	2	4	4	5	2	4	31	3.44
5	2	3	3	3	3	4	3	4	3	28	3.11
6	2	4	3	3	4	5	2	3	3	29	3.22
7	4	3	4	4	3	4	3	4	5	34	3.78
8	3	4	3	3	4	5	3	2	4	31	3.44
9	1	2	3	2	4	3	2	3	3	23	2.56
10	4	3	4	4	4	4	3	4	4	34	3.78
11	2	2	3	2	3	3	2	4	4	25	2.78
12	1	3	3	4	2	4	2	4	3	26	2.89
13	3	3	3	2	4	4	4	3	4	30	3.33
14	3	2	3	2	3	3	3	4	5	28	3.11
15	2	2	3	3	2	3	2	4	4	25	2.78
Jumlah	38	43	52	44	49	56	45	51	57	435	
rata-rata	2.53	2.87	3.47	2.93	3.27	3.73	3.00	3.40	3.80		3.22

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung		F-tabel	
						5%	1%
Panelis	14	1.25051	0.08932	1.99395	*	1.771	2.227
Perlakuan	8	1.56561	0.19570	4.36866	**	2.013	2.655
Galat	126	5.64436	0.04480				
Total	134	7.20997					

Keterangan ** berbeda sangat nyata kk 11.05%
ns berbeda tidak nyata

Perlakuan	Rata rata	Notasi
A3B3	2.068	a
A2B3	2.051	ab
A1B3	1.984	ab
A3B2	1.966	ab
A2B2	1.930	abc
A3B1	1.856	abc
A2B1	1.838	abc
A1B2	1.824	bc
A1B1	1.722	c
HSD	0.240	

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey HSD taraf 5%

Lampiran 6

AROMA

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah	rata-rata
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	4	3	2	3	3	3	3	2	3	26	2.89
2	2	3	4	5	2	2	2	3	2	25	2.78
3	2	4	3	3	2	2	2	2	2	22	2.44
4	4	4	2	3	4	4	3	2	3	29	3.22
5	3	3	3	2	2	3	3	3	2	24	2.67
6	3	3	2	2	3	1	2	3	2	21	2.33
7	2	3	4	3	3	4	2	2	3	26	2.89
8	4	3	5	3	4	3	4	3	2	31	3.44
9	4	4	4	3	3	4	3	3	2	30	3.33
10	3	3	3	3	2	2	3	2	3	24	2.67
11	4	3	4	4	3	2	4	4	3	31	3.44
12	4	4	2	3	3	4	3	3	3	29	3.22
13	4	3	2	2	3	3	2	3	2	24	2.67
14	3	2	3	3	3	3	3	3	2	25	2.78
15	4	3	4	4	3	2	4	3	3	30	3.33
Jumlah	50	48	47	46	43	42	43	41	37	397	
rata-rata	3.33	3.20	3.13	3.07	2.87	2.80	2.87	2.73	2.47		2.94

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Panelis	14	1.24342	0.08882	2.13570	*	1.771	2.227
Perlakuan	8	0.61703	0.07713	1.85468	ns	2.013	2.655
Galat	126	5.23987	0.04159				
Total	134	5.85691					

Keterangan ** berbeda sangat nyata

ns berbeda tidak nyata

kk 11.06%

Perlakuan	Rata rata	Notasi
A1B1	1.946	a
A1B2	1.918	ab
A1B3	1.889	ab
A2B1	1.878	ab
A2B2	1.827	ab
A3B1	1.824	ab
A2B3	1.798	ab
A3B2	1.791	ab
A3B3	1.716	b
HSD	0.231	

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey HSD taraf 5%

Lampiran 7

KESELURUHAN

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah	rata-rata
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	4	5	5	3	4	2	4	2	3	32	3.56
2	3	4	5	4	3	2	4	3	2	30	3.33
3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	28	3.11
4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	30	3.33
5	3	3	3	3	3	3	4	3	3	28	3.11
6	4	3	4	3	4	4	3	3	3	31	3.44
7	4	3	3	3	3	4	2	2	4	28	3.11
8	4	4	3	4	4	3	4	4	3	33	3.67
9	4	3	3	4	3	3	3	3	3	29	3.22
10	4	4	3	3	2	3	3	3	2	27	3.00
11	4	3	3	2	3	3	3	4	2	27	3.00
12	3	3	3	4	5	4	3	3	3	31	3.44
13	5	4	2	4	2	2	3	2	2	26	2.89
14	3	4	3	4	3	4	4	3	3	31	3.44
15	4	4	3	3	3	3	4	3	2	29	3.22
Jumlah	56	53	49	51	48	46	50	44	43	440	
rata-rata	3.73	3.53	3.27	3.40	3.20	3.07	3.33	2.93	2.87		3.26

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung		F-tabel	
						5%	1%
Panelis	14	0.44870	0.03205	1.03102	ns	1.771	2.227
Perlakuan	8	0.64876	0.08109	2.60872	*	2.013	2.655
Galat	126	3.91683	0.03109				
Total	134	4.56558					
Keterangan	**	berbeda sangat nyata				kk	9.13%
	ns	berbeda tidak nyata					

Perlakuan	Rata rata	Notasi
A1B1	2.053	a
A1B2	2.003	ab
A2B1	1.968	ab
A3B1	1.952	ab
A1B3	1.931	ab
A2B2	1.914	ab
A2B3	1.880	ab
A3B2	1.846	ab
A3B3	1.824	b
HSD	0.200	

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji tukey HSD taraf 5%

Lampiran 8

Gambar Nugget Tengiri Pada Berbagai Perlakuan

