**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DAN KACANG TUNGGAK TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN KESUKAAN *NUGGET* IKAN LELE**

*Influence Of The Wheat And Cowpea Flour Substitution On Physical, Chemical Properties And Preferences Of Catfish Nuggets.*

***Sanny Yunita Rohana Pandiangan***

*Program Studi Teknologi Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10 Bantul Yogyakarta55753 Email : Sannypandiangan92@gmail.com*

***ABSTRACT***

*One type of fish that is relatively inexpensive and has a high protein is catfish. To increase the added value and durability of catfish can be made by processed products such as fish nuggets. Allegedly use catfish nuggets that will produce nuggets softer. To improve the texture could be expected to do by substituting flour with cowpea flour as a binder. At certain degree of substitution is expected to obtain catfish nugget with good physically and chemically as well as preferred by the panelist. The aim of this study is to determine the rate of substitution of cowpea flour to wheat flour in the physical, chemical, and preference level of catfish nugget produced and determine the level substitution of cowpea flour to produce a good catfish nugget. Catfish nugget made with catfish meat, spices, and a binder with substitution rate of 0, 25, 50, 75, and 100%. Stages of making nugget is grinding, mixing, molding, steaming, cooling, slicing, coating, and frying. Catfish nugget that ready to serve were analyzed physically (texture and colour), chemically proximate test and rate of their predilection. Data were gained, then analyzed the variants and if there is a significant difference will be continued by DMRT. The results showed higher levels of cowpea flour then the level of density, the level of browning, water-content, ash content, the higher protein content, while the degree of deformation, the fat content, the lower carbohydrate content. The best product produced by the substitution level of cowpea toward wheat flour at 50% with water-content of 48,68% w/w, ash content 4,70% w/k, protein content 31,64% w/k, fat level 26,07% w/k and carbohydrate content 37,59% w/k.*

***Keywords : Catfish, cowpea, nugget, substitution level.***

**PENDAHULUAN**

Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat, mudah didapat, dan harganya murah. Salah satu jenis ikan yang memiliki sumber protein dan banyak dikonsumsi masyarakat adalah ikan lele. Bagian dari ikan lele yang digunakan adalah daging, dikarenakan daging ikan lele merupakan bahan yang baik untuk diolah sebagai bahan dasar dalam pembuatan makanan olahan karena warna dagingnya putih dan teksturnya baik (Arifin, 2003). Daging ikan lele juga memiliki kelemahan yaitu cepat mengalami proses pembusukan. Salah satu upaya untuk meningkatkan nilai tambah dan keawetan pada ikan lele dapat dibuat produk olahan yaitu *nugget* ikan.

*Nugget* ikan adalah suatu bentuk olahan dari daging ikan yang digiling halus dan dicampur dengan bahan pengikat, serta diberi bumbu-bumbu dan dikukus yang kemudian dicetak menjadi bentuk tertentu (Maghfiroh, 2000). Pembuatan *nugget* perlu adanya penambahan tepung sebagai bahan pengikat. Menurut Tanoto (1994), bahan pengikat dapat berupa tepung terigu, tepung tapioka, dan tepung maizena. Tepung yang banyak digunakan yaitu tepung terigu. Fungsi tepung pada *nugget* selain sebagai bahan pengikat, dapat juga memperbaiki sifat elastisitas, warna dan kekuatan gel. Diduga *nugget* ikan yang terbuat dari daging ikan lele dengan bahan pengikat tepung terigu akan menghasilkan *nugget* dengan tekstur lebih lunak dan kadar protein lebih rendah. Hal ini karena kandungan protein terigu sebesar 8,9% (bk) dan kualitas proteinnya lebih rendah yang disebabkan kurang lengkapnya asam amino esensial (Wulandari dan Handarsari, 2010). Oleh karena itu perlu dilakukan substitusi tepung terigu sebagai bahan pengikat pada *nugget* ikan lele. Salah satu jenis bahan pengikat yang mungkin adalah tepung kacang tunggak. Selain itu menurut Muchtadi dan Soeryo (1992) untuk mengurangi impor tepung terigu perlu dicari bahan yang dapat mensubstitusi tepung terigu. Salah satu alternatif sumber tepung yang dapat dimanfaatkan adalah tepung kacang tunggak atau kacang tolo (*Vigna unguiculata (L.) Walp***)** yang mengandung protein cukup tinggi dan harganya pun relatif terjangkau. Jenis kacang-kacangan ini cukup potensial untuk dikembangkan karena kadar proteinnya lebih tinggi namun pemanfaatan kacang tunggak saat ini masih sangat terbatas, biasanya dimanfaatkan sebagai sayuran (yaitu campuran gudeg dan lodeh), makanan tradisional (campuran lepet ketan, bubur dan bakpia) dan lauk (rempeyek). Selain memiliki kelemahan tersebut, kacang tunggak memiliki kelebihan diantaranya mudah didapat, mudah dibudidayakan, tahan terhadap kekeringan, cepat berproduksi serta tahan terhadap hama penyakit (Kanetro dan Hastuti, 2006).

Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh Rachmawati (2016) tentang pengaruh penambahan tepung kacang kedelai terhadap kadar protein dan daya terima *nugget* udang rebon. Berdasarkan hasil uji analisis kadar protein terlihat bahwa nilai rata-rata kadar protein *nugget* udang rebon yang dihasilkan, semakin tinggi penambahan tepung kacang kedelai maka nilai protein yang dihasilkan semakin tinggi serta daya terima panelis terhadap *nugget* udang rebon menggunakan tepung kacang kedelai meliputi rasa, aroma dan tekstur memberikan penilaian yang baik. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang tingkat substitusi dengan variasi tepung kacang tunggak terhadap tepung terigu sebagai bahan pengikat dalam pembuatan *nugget* ikan lele sehingga diperoleh *nugget* ikan lele yang disukai panelis.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghasilkan *nugget* ikan lele dengan substitusi tepung terigu menggunakan tepung kacang tunggak, mengetahui tingkat substitusi tepung kacang tunggak terhadap tepung terigu pada sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan *nugget* ikan lele yang dihasilkan, dan menentukan tingkat substitusi tepung terigu menggunakan tepung kacang tunggak untuk menghasilkan *nugget* ikan lele yang terbaik.

**BAHAN DAN METODE**

**Bahan**

Daging ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang berumur sekitar 3 bulan berat rata-rata 0,20 kg, kacang tunggak berbentuk bulat panjang, agak pipih dan bagian ujung agak lonjong dengan ukuran (4-6 mm) x (7-8 mm) dan berwarna kuning kecoklatan yang dijadikan tepung, tepung terigu, garam, tepung panir , telur, bawang putih, merica bubuk, es batu dan minyak goreng. Bahan kimia yang digunakan dalam analisis produk antara lain : ethanol 95%, petrolium eter, H2S04, katalisator, NaOH+Na thio, H3BO3, HCL, indikator (BR : MCR), aquadest.

**Alat**

Peralatan yang digunakan wajan (kuali), pisau, loyang/cetakan, sendok, talenan, timbangan, ayakan 60 *mesh*, baskom, *blender*, kompor, *mixer,* cobek, dan plastik PE 0,8. Alat yang digunakan dalam analisis produk antara lain : neraca analitik, mortar, spatula, *hardness texture*, tabung reaksi, tabung ulir, gelas ukur 100 ml, gelas ukur 25 ml, makro pipet, corong pemisah, pipet ukur 5 ml, pipet tetes, buret, gelas ukur 10 ml, gelas beker 25 ml, erlenmeyer 100 ml, botol timbang krus porselin, oven, *muffle furnace*, *soxhlet extractor* dan alat pengukur warna (Lovibond Tintometer Model F).

**Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan yaitu penambahan substitusi tepung kacang tunggak (0%, 25%, 50%, 75% dan 100%) yang dibuat dalam 2 batch. Analisis yang dilakukan adalah analisis kadar air (AOAC, 1995), analisis kadar abu (AOAC, 1995), analisis kadar protein metode *kjeldahl* (AOAC, 1995), analisis kadar lemak dengan *soxhlet* (AOAC, 1995), karbohidrat *by different* (Winarno, 2004), dan tingkat kesukaan dengan metode *hedonic scale scoring test* (Kartika, 1988)

*Pembuatan tepung kacang tunggak*

Pembuatan tepung kacang tunggak meliputi sortasi yang bertujuan menghilangkan kacang-kacangan dengan benda asing seperti kerikil, kulit dan kacang-kacangan yang rusak (berlubang, berjamur atau terdapat serangga). Selanjutnya masukkan ke dalam *grinder* untuk proses pengecilan ukuran (penepungan) dan diayak dengan ukuran 60 *mesh.*

*Penyiapan daging ikan lele*

Ikan lele dicuci bersih, dipisahkan daging ikan lele dari duri, kotoran dan kepala ikan lele. Masukkan daging ikan lele ke dalam *food processor* beserta garam dan es batu lalu digiling hingga halus, dan masukkan dalam baskom plastik.

*Pembuatan nugget* *ikan lele*

Daging ikan lele dicampur dengan bumbu-bumbu dan tepung kacang tunggak kemudian diaduk menggunakan *food processor* sampai tercampur rata kemudian masukkan dalam loyang cetakan, dilakukan pengukusan selama 30 menit, adonan didinginkan dan diiris dengan ukuran 1x1x6 cm, kemudian dilakukan pelapisan dengan tepung panir dan digoreng sampai berwarna kekuningan dan diperoleh *nugget* ikan lele.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Uji Fisik**

Hasil uji fisik ( tekstur dan warna) *nugget* ikan lele substitusi tepung kacang tunggak dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Tekstur *nugget* ikan lele pada berbagai variasi tingkat substitusi tepung kacang tunggak

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tingkat substitusi tepung kacang tunggak** | **Parameter uji tekstur** | |
| **Kekerasan (*hardness*)** | ***Deformation* (%)** |
| 0% | 1346,50a | 43,43a |
| 25% | 2758,75c | 56,13c |
| 50% | 2273,50b | 47,75b |
| 75% | 2621,50bc | 50,94b |
| 100% | 2304,50b | 43,29a |

Keterangan :

- Rata-rata 2 batch 2 ulangan analisis

- Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P>0,05).

*Kekerasan (hardness) dan Deformation (%)*

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa tingkat substitusi tepung kacang tunggak berpengaruh nyata terhadap tekstur *nugget* ikan lele yang dihasilkan. Semakin tinggi tingkat substitusi penambahan tepung kacang tunggak maka semakin tinggi tingkat kekerasan *nugget* ikan lele yang dihasilkan. Hal ini karena semakin tinggi tingkat substitusi tepung kacang tunggak maka semakin besar proporsi tepung kacang tunggak dalam adonan, dan proporsi tepung terigu semakin rendah sehingga kemampuan pengembangan adonan semakin rendah karena proporsi gluten semakin rendah. Selain itu, semakin besar proporsi tepung kacang tunggak maka kadar amilosa campuran tepung sebagai bahan pengikat semakin tinggi sehingga tingkat retrogradasi semakin tinggi sehingga tekstur semakin keras. Dan untuk persentase *deformation* dari *nugget* ikan lele substitusi tepung kacang tunggak nilai *deformation* tertinggi terdapat pada *nugget* ikan lele dengan konsentrasi substitusi tepung kacang tunggak 25% sebesar 56,13% dan nilai *deformation* terendah yaitu pada *nugget* ikan lele dengan konsentrasi substitusi tepung kacang tunggak 100% sebesar 43,29%.

**Tabel 2.** Intensitas warna *nugget* ikan lele pada berbagai variasi tingkat substitusi tepung kacang tunggak

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tingkat substitusi tepung kacang tunggak** | **Parameter uji warna** | | |
| ***Red*** | ***Yellow*** | ***Blue*** |
| 0% | 2,15b | 3,35a | 0,10a |
| 25% | 1,47a | 3,52a | 0,15a |
| 50% | 2,05b | 3,40a | 0,17a |
| 75% | 2,10b | 4,12a | 0,35b |
| 100% | 2,15b | 3,30a | 0,37b |

Keterangan :

- Rata-rata 2 batch 2 ulangan analisis

- Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

*Uji warna (red, yellow dan blue)*

Berdasarkan data pada Tabel 2 diketahui bahwa tingkat substitusi tepung kacang tunggak berpengaruh nyata terhadap intensitas warna merah dan biru pada *nugget* ikan lele yang dihasilkan. Sedangkan intensitas warna kuning tidak berbeda nyata. Penggabungan warna merah, kuning dan biru akan menunjukkan tingkat pencoklatan pada *nugget* yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai warna merah dan biru menunjukkan tingkat pencoklatan semakin tinggi. Diketahui semakin tinggi tingkat substitusi maka semakin tinggi intensitas warna merah dan biru, sehingga semakin tinggi tingkat substitusi maka tingkat pencoklatan semakin tinggi. Hal ini diduga karena semakin tinggi proporsi tepung kacang tunggak kadar protein dan gula reduksi bahan semakin tinggi, sehingga reaksi pencoklatan semakin tinggi. Pada penelitian sebelumnya yang menggunakan tepung kacang kedelai terhadap *nugget* dari udang rebon dengan variasi rasio tepung kacang kedelai 10%, 20% dan 30% yang disukai oleh panelis yaitu dengan penambahan tepung kacang kedelai sebesar 10% karena warnanya menarik dan tidak terlalu coklat. Hal ini dikarenakan kandungan protein yang berasal dari udang rebon dan tepung kacang kedelai berperan dalam reaksi *maillard* dan adanya proses pemanasan akan memberikan warna coklat pada saat *nugget* digoreng (Rachmawati, 2016).

**Hasil Uji Kimia**

Hasil uji kimia nugget ikan lele substitusi tepung kacang tunggak dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kadar ar, kadar abu, kadar protein total, kadar lemak dan kadar karbohidrat nugget ikan lele substitusi tepung kacang tunggak

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tingkat substitusi tepung kacang tunggak** | **Analisis kimia (proksimat)** | | | | |
| **Kadar air**  **(% bb)** | **Kadar abu**  **(% bk)** | **Kadar protein total**  **(% bk)** | **Kadar lemak**  **(% bk)** | **Kadar karbohidrat (%bk)** |
| 0% | 47,26 a | 4,02 a | 26,01 a | 28,67 d | 41,30 ab |
| 25% | 48,03 b | 4,31 b | 26,38 a | 29,09 d | 40,22 b |
| 50% | 48,68 c | 4,70 c | 31,64 b | 26,07 c | 37,59 a |
| 75% | 49,39 d | 5,29 d | 33,17 b | 24,67 b | 36,87 a |
| 100% | 49,50 d | 5,59 e | 33,50 b | 22,43 a | 38,49 a |

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf berbeda menunjukkan adanya beda nyata (P < 0,05).

*Kadar Air*

Kadar air *nugget* ikan lele pada Tabel 3 diketahui bahwa semakin tinggi tingkat substitusi tepung kacang tunggak terhadap terigu pada pembuatan *nugget* ikan lele maka kadar air semakin tinggi. Kadar air *nugget* ikan lele substitusi tepung kacang tungak berkisar antara 47% - 49%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air *nugget* ikan lele memenuhi SNI *nugget* ayam yang menyebutkan kadar air maksimal 60% sebagai acuan dalam penelitian ini.

*Kadar Abu*

Kadar abu *nugget* ikan lele pada Tabel 3 menunjukkan adanya pegaruh nyata antara tingkat substitusi tepung kacang tunggak terhadap *nugget* ikan lele yang dihasilkan. Hal ini berarti tepung kacang tunggak merupakan sumber mineral, dan kadar abu pembuatan *nugget* ikan lele sesuai dengan SNI *nugget* ayam sebagai acuan pada penelitian ini.

*Kadar Protein*

Data yang diperoleh pada Tabel 3 untuk kadar protein *nugget* ikan lele menggunakan tepung kacang tunggak lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. Hal ini dikarenakan kadar protein dari kacang tunggak lebih tinggi dibandingkan tepung terigu yaitu kadar protein tepung kacang tunggak sebesar 25,64% (bk) dan tepung terigu sebesar 8,9% (bk). Kadar protein yang dihasilkan pada pembuatan *nugget* ikan lele dengan berbagai variasi tingkat substitusi tepung kacang tunggak sesuai dengan SNI *nugget* ayam sebagai acuan.

*Kadar Lemak*

Berdasarkan pada Tabel 3 diketahui bahwa tingkat substitusi tepung kacang tunggak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak *nugget* ikan lele yang dihasilkan. Semakin tinggi tingkat substitusi tepung kacang tunggak maka kadar lemak semakin rendah. Hal ini karena kadar lemak tepung kacang tunggak lebih rendah dibandingkan kadar lemak tepung terigu. Menurut Herlina (2002) dalam penelitiannya menyatakan semakin tinggi proporsi tepung talas yang diberikan pada pembuatan mi instan, maka kadar lemak yang dihasilkan semakin menurun dibandingkan mi instan yang menggunakan tepung terigu. Hal ini diduga karena mi instan kontrol (menggunakan tepung terigu) memiliki kadar amilosa tinggi yang dapat membentuk heliks pada saat gelatinisasi pati dan menyebabkan struktur pati yang dapat menyerap minyak sehingga kadar lemaknya lebih tinggi dibandingkan mi instan yang menggunakan tepung talas.

*Kadar Karbohidrat*

Berdasarkan Tabel 3 untuk uji kadar karbohidrat pada *nugget* ikan lele substitusi tepung kacang tunggak hasil yang diperoleh lebih tinggi daripada SNI 01-6683-2002 *nugget* ayam yang menjadi acuan penelitian ini yaitu maksimal 25% (bk). Hal ini dikarenakan pada kadar karbohidrat untuk bahan utama yaitu kacang tunggak memiliki kadar karbohidrat yang tinggi sebesar 61,60 g dalam 100 g kacang tunggak. Sementara untuk kontrol yaitu *nugget* ikan lele yang menggunakan tepung terigu konsentrasi 100% memiliki kadar karbohidrat lebih tinggi dibandingkan sampel *nugget* ikan lele yang lainnya, ini dikarenakan pada tepung terigu untuk kadar karbohidratnya sebesar 77,3 g dalam 100 g tepung terigu.

**Hasil Uji Tingkat Kesukaan**

**Tabel 4.** Tingkat kesukaan panelis terhadap *nugget* ikan lele pada berbagai tingkat substitusi tepung kacang tunggak

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi tepung kacang tunggak** | **Parameter uji kesukaan** | | | | |
| **Warna** | **Aroma** | **Tekstur** | **Rasa** | **Keseluruhan** |
| 0% | 2,05a | 2,00a | 2,22a | 2,60b | 2,05a |
| 25% | 3,25b | 2,40abc | 2,61a | 2,50ab | 2,85b |
| 50% | 2,20a | 2,25ab | 2,50a | 2,10a | 2,40ab |
| 75% | 3,05b | 2,65bc | 2,61a | 2,75b | 2,80b |
| 100% | 3,20b | 2,85c | 2,28a | 2,70b | 2,75b |

Keterangan :

Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT pada tingkat kepercayaan 95%.

Skala penilaian : Semakin kecil skor semakin disukai

*Warna*

Penilaian uji sensoris panelis terhadap warna *nugget* ikan lele yang tertera pada Tabel 4 berkisar antara 2,05-3,25. Warna yang dihasilkan pada *nugget* ikan lele substitusi tepung kacang tunggak adalah kecoklatan dan *nugget* ikan lele yang hanya menggunakan tepung terigu saja memiliki warna kekuningan. *Nugget* ikan lele yang paling disukai oleh panelis adalah *nugget* ikan lele dengan substitusi tepung kacang tunggak 50% yang tidak berbeda nyata dengan *nugget* ikan lele tanpa tepung kacang tunggak 0%. Kenampakan luar *nugget* ikan lele substitusi tepung kacang tunggak dipengaruhi proses penggorengan. Penelitian ini didukung dari penelitian Minarti (2013) yang menyatakan warna *nugget* belut dengan berbagai jenis tepung menghasilkan warna coklat kekuningan, hal ini karena adanya interaksi antara penggunaan tepung dengan berbagai jenis tepung dengan daging belut. Protein yang terkandung pada tepung dan daging belut yang cukup tinggi mempengaruhi terjadinya reaksi pencoklatan (*mailard*) pada *nugget* belut selama penggorengan (Palupi dkk, 2007)

*Aroma*

Penilaian uji sensoris terhadap aroma *nugget* ikan lele yang terdapat pada Tabel 4 berkisar antara 2,00-2,85. Hasil uji panelis menunjukkan aroma pada *nugget* ikan lele yang disukai yaitu kontrol (hanya menggunakan tepung terigu), substitusi tepung kacang tunggak 25% dan 50%. Semakin kecil hasil yang diperoleh maka nilai kesukaan panelis terhadap sampel semakin tinggi. Semakin banyak konsentrasi tepung kacang tunggak yang diberikan pada *nugget* ikan lele, panelis tidak menyukai. Hal ini disebabkan karena adanya aroma langu yang dihasilkan dari kacang tunggak tersebut. Bau langu pada kacang-kacangan ditimbulkan oleh adanya kerja enzim lipoksigenase yang terdapat di dalam biji, enzim tersebut akan bereaksi dengan lemak yang menghasilkan suatu senyawa organik yaitu etil-fenil-keton (Esvandiari, 2010).

*Tekstur*

Penilaian uji sensoris pada Tabel 4 untuk tekstur *nugget* ikan lele substitusi tepung kacang tunggak berkisar antara 2,22-2,61 Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata antar perlakuan substitusi tepung kacang tunggak dengan berbagai konsentrasi pada *nugget* ikan lele. Hal ini menunjukkan bahwa secara fisik tepung kacang tunggak mampu berperan sama dengan tepung terigu dalam membentuk tekstur pada *nugget* ikan lele yang dihasilkan.

*Rasa*

Berdasarkan Tabel 4 untuk rasa pada *nugget* ikan lele substitusi tepung kacang tunggak berkisar antara 2,10-2,75. Hasil uji panelis untuk rasa pada *nugget* ikan lele, yang disukai panelis yaitu dengan konsentrasi substitusi tepung kacang tunggak 50%. Pada *nugget* ikan lele substitusi tepung kacang tunggak ini juga dipengaruhi dari penambahan-penambahan bahan pangan seperti campuran bumbu yang mungkin dapat menyamarkan rasa yang ditimbulkan. Rasa *nugget* juga ditentukan oleh adanya penambahan garam karena selain berfungsi sebagai pengawet, garam juga berfungsi sebagai penambah cita rasa suatu produk bahan pangan.

*Keseluruhan*

Hasil perhitungan statistik berdasarkan Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa *nugget* ikan lele dengan substitusi tepung kacang tunggak 50% adalah produk yang dapat diterima oleh panelis, karena memiliki notasi terbaik di setiap atribut mutu (warna, aroma, tekstur , rasa dan keseluruhan). Hal ini menunjukkan bahwa tepung kacang tunggak dapat dijadikan tepung substitusi dari tepung terigu sebagai pengikat pada pembuatan *nugget* ikan lele.

**KESIMPULAN**

Hasil penelitian *nugget* ikan lele substitusi tepung kacang tunggak pada penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. *Nugget* ikan lele dapat dihasilkan dengan mensubstitusi tepung terigu sebagai bahan pengikat dengan tepung kacang tunggak.

2. Semakin tinggi substitusi tepung kacang tunggak terhadap terigu maka tingkat kekerasan semakin tinggi, deformasi semakin rendah, dan warna semakin coklat. Semakin tinggi substitusi tepung kacang tunggak maka kadar air, kadar abu, dan kadar protein semakin tinggi namun kadar lemak dan kadar karbohidrat semakin rendah.

3. Substitusi tepung kacang tunggak terhadap pembuatan *nugget* ikan lele yang terbaik yaitu 50% dilihat dari tingkat kesukaan panelis terhadap *nugget* ikan lele yang dihasilkan melalui parameter uji kesukaan warna, tekstur, aroma, rasa dan keseluruhan pada *nugget* ikan lele.

**DAFTAR PUSTAKA**

AOAC, 1995. ***Official Methods of Analysis***. Assiciation of Analytical Chemistry Washington DC.

Arifin, Anwar. 2003. ***Ilmu Komunikasi : Suatu Pengantar Ringkas.*** Jakarta. PT. RajaGrafindo Persada.

Esvandiari, M., Sholihin, H., dan Suryatna, A., 2010. ***Studi Kerja Adsorpsi Arang Aktif-Bentonit Pada Aroma Susu Kedelai.*** Jurnal Sains dan Teknologi Kimia, Vol 1 No 2 : 135-149.

Herlina, N., M. Hendra S., dan Ginting. 2002. ***Lemak dan Minyak***. USU Digital Library: Medan.

Kanetro, B. dan Hastuti S., 2006. ***Ragam Produk Olahan Kacang-Kacangan****.* Unwama Press. Yogyakarta.

Kartika, B., Hastuti, P., dan Supartono, W. 1988***. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan***. Pusat Antar Universitas (PAU) Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Maghfiroh, U dan Rahmawati, M. 2010***. Hubungan antara iklim sekolah dengan kecenderungan perilaku bullying.*** Jurnal Psikohumanika Vol III No.1 Agustus 2010. Yogyakarta : Fakultas Psikologi dan Ilmu Sosial Budaya UII.

Muchtadi TR, Sugiyono. 1992. ***Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan***. Bogor: PAU IPB.

Palupi, N.S., F.R. Zakaria dan E. Prangdimurti. 2007. ***Pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi pangan.*** Topik 8. Modul e-learning ENBP. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fateta – IPB. Bogor.

Rachmawati. 2016. ***Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Kedelai terhadap Kadar Protein dan Daya Terima Nugget Udang Rebon.*** Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember. Universitas Jember. Jember

Tanoto, E. 1994***. Pembuatan Fish Nugget dari Ikan Tenggiri. Skripsi.*** Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor : Bogor.

Wulandari, K. 2014. ***Sifat Kimia dan Warna Dendeng Daging Itik (Anasplatyrhynchos) Afkir Curing dengan Ekstrak Kunyit Pada Berbagai Suhu Pengeringan.*** Skripsi Fakultas Agroindustri. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta.