

Formulasi Limbah Kulit Ari Kopi Pembuatan Pelet Ikan

Formulation of coffee skin waste for making fish pellets

Apul Sitohang¹, Maruba Pandiangan², Santo Samuel Lumbanbatu³

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, UNIKA Santo Thomas Medan

²Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, UNIKA Santo Thomas Medan

³Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, UNIKA Santo Thomas Medan

email : apulsitohang03gmail.com

ABSTRACT

This study aims to utilize coffee husk waste as a material for making fish pellets and to find out how to make pellets from coffee husks and to determine the nutritional content contained in coffee husks. This research was conducted at the Food Processing Laboratory of the Faculty of Agriculture, Santo Thomas Catholic University, Medan. The research was conducted from March to June 2020. This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD). The first factor is the ratio of husk flour with code (K) which consists of 6 levels: K0 is 100% coffee husk flour, K1 is 90% coffee husk flour, with 10% corn flour, K2 is 80% coffee husk flour, with 20% corn flour, K3 is 70% coffee husk flour, with 30% corn flour, K4 is 60% coffee husk flour, with 40% corn flour, K5 is 50% coffee husk flour, with 50% flour corn. The second factor is storage time with code (L) which consists of 6 levels of treatment, namely: L0 = 0 weeks, L1 is 2 weeks, L2 is 4 weeks, L3 is 6 weeks, L4 is 8 weeks and L5 is 10 weeks. The results showed that the comparison of coffee husk flour with soybean flour had a very significant effect ($p < 0.01$) on water content, ash content, pH and buoyancy, but had no significant effect on protein content, fat content and ash content of fish. Treatment duration of storage had a very significant effect ($p < 0.01$) on water content, ash content, protein content, fiber content, fat content, pH and buoyancy of fish feed. The interaction of the comparison of coffee husk flour with soybean flour and storage time had no significant effect ($p > 0.01$) on water content, ash content, protein content, fiber content, fat content, pH of fish feed and fish feed buoyancy.

Keywords: coffee husk, storage time and fish feed

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah kulit ari kopi sebagai bahan pembuatan pellet ikan dan mengetahui cara pembuatan pellet dari kulit ari kopi dan untuk mengetahui kandungan gizi yang terdapat pada kulit ari kopi. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Pangan Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas, Medan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah perbandingan tepung kulit ari dengan sandi (K) yang terdiri dari 6 taraf : K0 = 100% tepung kulit ari kopi, K1 = 90% tepung kulit ari kopi, dengan 10% tepung jagung, K2 = 80% tepung kulit ari kopi, dengan 20% tepung jagung, K3 = 70% tepung kulit ari kopi, dengan 30% tepung jagung, K4 = 60% tepung kulit ari kopi, dengan 40% tepung jagung, K5 = 50% tepung kulit ari kopi, dengan 50% tepung jagung. Faktor kedua adalah lama penyimpanan dengan sandi (L) yang terdiri dari 6 taraf perlakuan yaitu : L0 = 0 minggu, L1 = 2 minggu,

Formulasi Limbah Kulit Ari Kopi Pembuatan Pelet Ikan

Oleh: Apul Sitohang, Maruba Pandiangan, Santo Samuel Lumbanbatu

L2=4 minggu, L3=6 minggu, L4=8 minggu dan L5=10 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan tepung kulit ari kopi dengan tepung kedelai berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air, kadar abu, pH dan daya apung, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap kadar protein, kadar lemak dan kadar abu pakan ikan. Perlakuan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar serat, kadar lemak, pH dan daya apung pakan ikan. Interaksi perlakuan perbandingan tepung kulit ari kopi dengan tepung kedelai dan lama penyimpanan berpengaruh tidak nyata ($p > 0,01$) terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar serat, kadar lemak, pH pakan ikan dan daya apung pakan ikan.

Kata kunci : kulit ari kopi, lama penyimpanan dan pakan ikan

PENDAHULUAN

Pellet adalah makanan/asupan yang diberikan kepada ikan atau hewan ternak (Peliharaan) dan sengaja dibuat untuk memenuhi kebutuhan dan suplemen gizi pada ternak, karena ketersediaan pakan alami terbatas atau kurang memadai sehingga organisme dapat tumbuh. Pakan alami biasanya digunakan dalam bentuk hidup dan agak sulit untuk mengembangkannya, karena memerlukan perlakuan khusus sebelum pakan tersebut diberikan kepada ikan ataupun hewan ternak lainnya, sedangkan pakan buatan dapat diartikan secara umum sebagai pakan yang berasal dari olahan beberapa bahan pakan yang memenuhi nutrisi yang diperlukan. Jenis-jenis pakan buatan berdasarkan bentuknya tepung, cake, emulsi, pelet berupa serpihan (flake), remah (crumble), pelet porous, pelet panjang (spaghetti pelets). Salah satu olahan pakan buatan dan yang sering dijumpai adalah pakan dalam bentuk pellet (Zainuddin dan Murtisari, 1995).

Pellet adalah bentuk massa bahan atau pakan yang dibentuk dengan cara ditekan dan dipadatkan melalui lubang cetakan secara mekanis. Pelleting merupakan salah satu metode pengolahan pakan secara mekanik yang banyak diterapkan di industri pakan unggas, hewan ternak dan juga perikanan. Pelet merupakan bentuk bahan pakan yang dipadatkan sedemikian rupa dari bahan konsentrat atau hijauan dengan tujuan untuk mengurangi sifat keambaan pakan. Keambaan pakan yang diolah menjadi pellet berkurang karena densitasnya meningkat. Pellet yang memiliki densitas tinggi akan meningkatkan

konsumsi pakan dan mengurangi pakan yang tercecceh, serta mencegah de-mixing yaitu peruraian kembali komponen penyusun pellet sehingga konsumsi pakan sesuai dengan kebutuhan standar (Thomas, *et.al.*, 1997).

Dewasa ini pakan komersil di pasar sangat beragam baik jenis maupun komposisi. Hal ini tentu menuntut sensitivitas dan selektifitas yang tinggi agar mampu memilih pakan yang berkualitas untuk budidaya perikanan maupun peternakan. Sejauh ini isu terpenting terkait masalah adalah harga pakan yang selalu naik dari tahun ketahun. Penyebabnya adalah mahalnya bahan baku pembuatan pelet seperti jagung atau tepung kedelai. Mengingat tepung kedelai saat ini masih menjadi bahan baku nabati dalam pembuatan pakan pelet serta dilihat dari segi harga kedelai yang cukup mahal dan kurang stabil, maka perlu dicarikan alternatif bahan mentah nabati lainnya yang berharga murah, mudah didapat dan memiliki nilai gizi khususnya protein yang baik. Beberapa bahan mentah alternatif sebagai sumber protein nabati yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan adalah seperti limbah kulit kopi. Limbah kulit ari kopi selama ini kebanyakan dibuang pada saat pengolahan kopinya dan ada juga yang memanfaatkan sebagai kompos di perkebunan itu sendiri (Widyastuti, *et al.*, 2004).

Dalam pengolahan kopi akan dihasilkan 35% kulit kopi, 10% lendir, 5% kulit ari dan 40% biji kopi (untuk manusia). Sementara ini pemanfaatannya belum optimal dan terbatas untuk pakan ikan maupun ternak, karena mempunyai kendala kandungan serat

kasar yang tinggi (33,14%) dan protein kasar yang rendah (8,8%). Lebih detail dijelaskan bahwa kulit kopi mengandung: protein kasar 10,4%; lemak kasar 2,13%; serat kasar 17,2% (termasuk lignin); abu 7,34%; kalsium 0,48%; posfor 0,04%; energi metabolis 14,34 MJ/kg. Namun, Bressani (2002) melaporkan bahwa kulit kopi mengandung antinutrisi berupa senyawa kafein 1,3% dan tanin 8,5%. Kulit daging buah kopi yang belum menerima tindakan pengolahan memang kurang baik untuk dijadikan sebagai bahan pakan, hal ini dikarenakan pada kulit buah kopi mengandung zat anti nutrisi berupa lignin dan aflatoxin, namun dengan teknologi sederhana seperti penambahan zat kimia maka kandungan nutrisinya dapat diperbaiki dan antinutrisinya dapat diturunkan. Berdasarkan uraian diatas penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Formulasi Limbah Kulit Ari Kopi Pembuatan Pelet Ikan"

METODE PELAKSANAAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan dan Pengelolaan Hasil Pertanian, Instrumentasi Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas Medan.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit ari kopi, dedak beras, tepung kedelai, aquadest, perekat CMC (Carboxymethyl cellulose), Sedangkan bahan untuk menganalisa kandungan gizinya digunakan zat katalis. Reagensia yang digunakan dalam penelitian ini yaitu K_2SO_4 , $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, H_2SO_4 0,1 N, NaOH 40%, H_2SO_4 0,255 N, indikator pp dan indikator Mengsel.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah terdiri dari mesin cetak (pelleting) untuk pembuatan pellet, oven, blender, ayakan, pengaduk, tanur listrik, gelas ukur, gelas piala, erlenmeyer, corong, hotplate, eksikator, timbangan, wadah pencampuran bahan (ember

dan baskom), alat pendingin dan mixer.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam bentuk factorial dengan perlakuan sebagai berikut:

Faktor 1 :Persentase tepung kulit ari kopi dengan tepung kedelai dengan sandi K terdiri : K0 = 100% tepung kulit ari kopi; K1= 90% tepung kulit ari kopi, dengan 10% tepung kedelai; K2 = 80% tepung kulit ari kopi, dengan 20% tepung kedelai; K3 = 70% tepung kulit ari kopi, dengan 30% tepung kedelai; K4= 60% tepung kulit ari kopi, dengan 40% tepung kedelai; K5 = 50% tepung kulit ari kopi, dengan 50% tepung kedelai dan Faktor 2: Lama penyimpanan 4 taraf perlakuan dengan sandi L terdiri : L0 = 0 minggu; L1 = 2 minggu; L2 = 4 minggu; L3 = 6 minggu; L4 = 8 minggu dan L5= 10 minggu (Hanafiah, 2003.).

Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan Tepung Kulit Ari Kopi

Untuk membuat tepung kulit ari kopi dibersihkan dan dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 80 sampai kadar air 12%, kemudian diblender hingga halus dan diayak menggunakan ayakan yang berukuran 60 mesh. Skema diagram alir pembuatan tepung kulit ari kopi dapat dilihat pada Gambar 1.

2. Pembuatan Pellet Menggunakan Kulit Ari Kopi

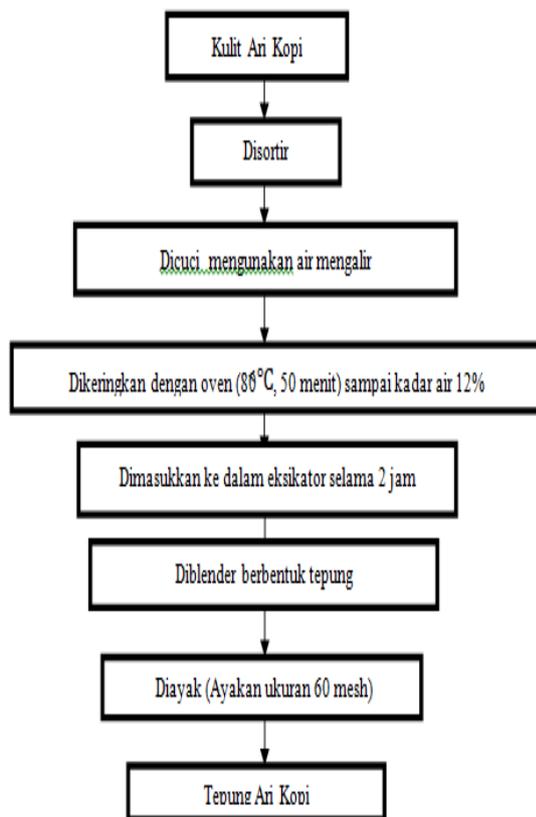
Berikut ini adalah tahapan pembuatan pellet ikan menggunakan kulit ari kopi.

1. Tepung kulit ari kopi dan tepung kedelai dengan perbandingan (K0 = 100% tepung kulit ari kopi, K1 = 90% tepung kulit ari kopi, 10% tepung kedelai, K2 = 80% tepung kulit ari kopi, 20% tepung kedelai, K3 = 70% tepung kulit ari kopi : 30% tepung kedelai, K4 = 60% tepung kulit ari kopi : 40% tepung kedelai, K5 = 50% tepung kulit ari kopi : 50% tepung kedelai

2. Kemudian ditambahkan 50% dedak beras, 25 % CMC dan dan 25 % minyak goreng dan aquadest mendidih sedikit demi sedikit, kemudian diaduk hingga terbentuk adonan,

3. Adonan dicetak dengan menggunakan mesin pencetak pellet, kemudian ditampung diatas aluminium foil.

4. Hasil cetakan dipotong dengan ukuran diameter 0,8 - 1 mm, dan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 650 C sampai kering, kemudian dikemas dan disimpan pada suhu ruang dengan perlakuan (L0 = 0 minggu, L1 = 2 minggu, L2 = 4 minggu, L3 = 6 minggu, L4 = 8 minggu, L5 = 10 minggu). Diagram alir proses pembuatan pellet berbahan dasar kulit ari kopi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kulit Ari Kopi

Analisa Parameter dan Pengumpulan Data

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah analisa kimia yang meliputi analisa penentuan kadar air, penentuan kadar abu, penentuan Protein, penentuan serat, penentuan kadar lemak dan uji Organoleptik.

1. Penetapan Kadar Air (AOAC, 1989)

Sampel ditimbang sebanyak 5 g dihaluskan kemudian dimasukkan kedalam cawan yang sebelumnya telah dikeringkan dalam oven dan telah diketahui beratnya.

Kemudian cawan yang berisi sampel ditutup, dimasukkan kedalam oven selama 4 jam dengan suhu 105°C setelah itu cawan dipindahkan kedalam desikator, kemudian ditimbang kembali (dilakukan hingga berat konstan).

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

2. Penentuan Kadar Abu (Tillman et al, 1998)

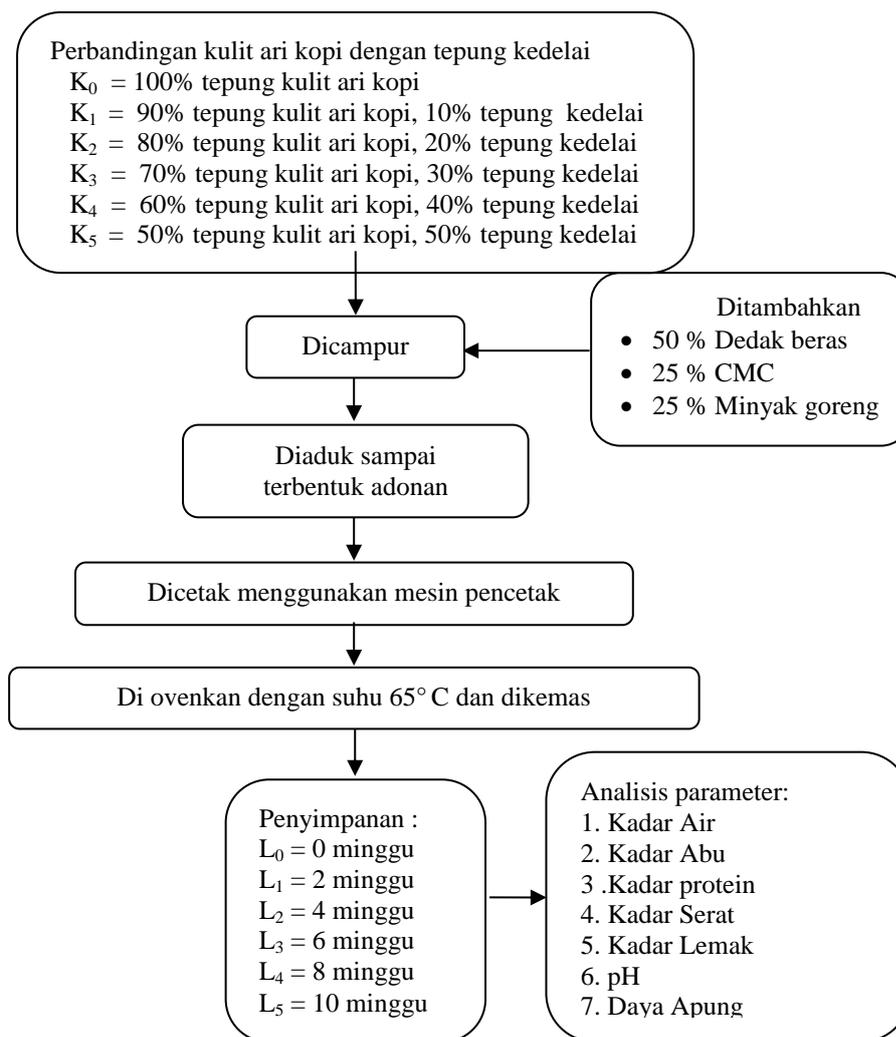
Sampel yang sudah dihaluskan ditimbang lebih kurang 5 g, kemudian diletakkan dalam cawan pengabuan lalu dipanaskan pada suhu 1000°C selama 1 jam hingga menjadi abu kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang (dilakukan sampai berat konstan).

$$\text{Kadar abu} = \frac{\{(\text{berat cawan+abu}) - \text{berat cawan}\}}{\text{berat sampel mula-mula}} \times 100\%$$

3. Kadar Protein (Sudarmadji et al., 1997)

Ditimbang 1 g sampel lalu dipindahkan dalam labu kjeldhal, ditambahkan campuran K₂SO₄ dan CuSO₄ · 5H₂O (1:1) sebanyak 2,5 g. Kemudian ditambahkan 15 ml H₂SO₄ pekat, kemudian didestruksi selama 2-3 jam sampai warna menjadi hijau bening. Setelah itu ditambahkan aquadest 100 ml dibiarkan sampai dingin lalu ditambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml sampai terbentuk warna hitam dan dihubungkan ke labu kjeldhal pada alat destilasi, ditampung dengan erlenmayer yang berisi standar H₂SO₄ 0,1 N sebanyak 10 ml dan ditambahkan 2-3 tetes indicator mengsel sampai volume destilat yang dihasilkan nebcapai 10 ml, kemudian dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terjadi perubahan warna hijau bening.

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(A - B) \times N \times 14 \times F}{W \times 100} \times 100\%$$



Gambar 2. Diagram Alir Proses Pembuatan Pellet

4. Penentuan Kadar Serat Kasar (Sudarmadji et al., 1997)

Ditimbang sampel sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 500 ml kemudian ditambahkan 200 ml H₂SO₄ 0,255 N dan ditutup dengan pendingin balik. Didihkan selama 30 menit dan kadangkala digoyang- goyangkan. Disaring suspensi dan residu yang tertinggal didalam erlenmeyer dicuci dengan aquadest mendidih melalui kertas saring sampai air cucian tidak bersifat asam (uji dengan kertas indikator pH). Residu diatas kertas saring dipindahkan kembali secara kuantitatif ke dalam erlenmeyer dengan

menggunakan spatula. Sisanya dicuci dengan NaOH 0,313 N sebanyak 200 ml sampai semua residu masuk kedalam erlenmeyer. Dididihkan dengan pendingin balik selama 30 menit. Disaring melalui kertas saring yang telah diketahui beratnya setelah dikeringkan, sambil dicuci berturut- turut dengan larutan K₂SO₄ 10% aquadest mendidih, dan alkohol masing-masing sebanyak 15 ml. Kertas saring beserta isinya dikeringkan pada suhu 105°C sampai berat konstan (1-2 jam). Didinginkan dalam desikator dan ditimbang dengan mengurangi berat kertas saring yang digunakan.

Kadar kasar serat

$$(\%) = \frac{\text{Berat kertas saring+serat (g)} - \text{Berat kertas saring (g)}}{\text{Bobot sampe awal (g)}}$$

5. Penetapan Kadar Lemak (AOAC, 1989)

Contoh dikeringkan pada suhu 50 °C selama 15 Menit kemudian ditimbang 5 g dan dimasukkan kedalam selongsongan yang terbuat dari kertas saring, kemudian diekstraksi dengan larutan petroleum eter selama 4 jam dengan menggunakan soxhlet, lalu diovenkan dengan temperature 105 selama 3 jam. Bahan yang telah diovenkan kemudian dimasukkan kedalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang sampai berat konstan. Perbedaan bobot sebelum dan sesudah ekstraksi perbobot contoh sebelum menunjukkan persentasi lemak yang terekstrasi.

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

Keterangan :

a = bobot contoh sebelum ekstraksi

b = bobot contoh setelah ekstraksi

6. pH (AOAC, 1989)

pH diuji menggunakan pH meter, sampel ditimbang sebanyak 5 g ditambahkan dengan aquades 10 ml, kemudian dicampur dan diaduk hingga benar-benar melebur selama 15 menit hingga tercampur selanjutnya diukur dengan kertas lakmus.

7. Penentuan Daya Apung (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Pengujian fisik pellet yaitu dengan melihat kekuatan apung, kecepatan tenggelam sampai dasar dengan stabilitas lama hancur didalam air. Uji kecepatan tenggelam dilakukan dengan mengukur lama waktu yang dibutuhkan pakan bergerak dari permukaan air hingga ke dasr media pemeliharaan dan stabilitas pakan dalam air atau berapa lama waktu yang dibutuhkan hingga pakan lembek dan hancur (Emma, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan tepung kulit ari kopi dengan tepung kedelai pada pembuatan pelet ikan terhadap parameter pakan ikan yang diamati seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi sari buah nangka terhadap parameter yang diamati

Perbandingan tepung kulit ari kopi dengan tepung kedelai (K)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar protein (%)	Kadar Serat (%)	Kadar lemak (%)	pH	Daya apung
K ₀ 100%:0%	11,58	0,89	2,60	9,75	12,01	5,6	37,67
K ₁ 90%:0%	11,92	0,93	2,63	10,67	12,88	5,6	41,83
K ₂ 80%:20%	12,17	5,93	3,03	10,67	13,16	5,6	45,67
K ₃ 70%:30%	12,75	0,98	3,56	10,25	13,18	5,6	43,75
K ₄ 60%:40%	13,00	1,01	3,68	10,33	13,20	5,7	47,50
K ₅ 50%:50%	13,17	1,01	3,78	10,75	13,63	5,6	49,75

Perlakuan lama penyimpanan memberi pengaruh terhadap parameter pelet ikan yang diamati seperti disajikan pada Tabel 2.

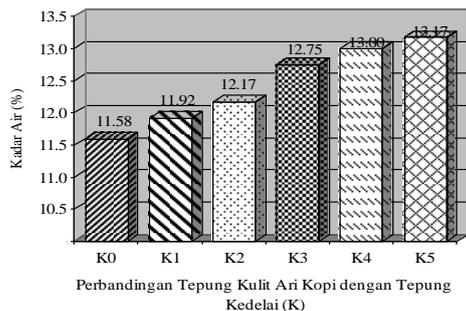
Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Lama Penyimpanan terhadap Parameter Pelet Ikan yang Diamati

Lama penyimpanan (L)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar protein (%)	Kadar Serat (%)	Kadar lemak (%)	pH	Daya apung
L ₀ 100%:0%	11,58	1,37	11,75	1,96	15,73	5,6	58,50
L ₁ 90%:0%	12,08	1,25	11,25	1,90	13,86	5,6	52,67
L ₂ 80%:20%	12,42	1,01	10,92	1,81	13,13	5,6	45,50
L ₃ 70%:30%	12,33	0,81	10,25	1,73	12,28	5,6	41,42
L ₄ 60%:40%	12,83	0,71	9,58	1,66	11,88	5,7	37,33
L ₅ 50%:50%	13,33	0,60	8,67	1,57	11,19	5,6	30,75

1. Kadar Air

1.1 Pengaruh Perlakuan Perbandingan Tepung Kulit Ari Kopi dengan Tepung Kedelai terhadap Kadar Air Pelet Ikan

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air pada perlakuan K₀ dengan K₄ dan K₅ berbeda nyata, antara perlakuan K₁ dengan K₃, antara K₁ dengan K₅ dan antara K₂ dengan K₅ berbeda nyata, sedangkan antara perlakuan K₀, K₁, K₂, antara K₁, K₂, K₃, K₄, serta antara K₃, K₄, K₅ berbeda tidak nyata. Kadar air pelet ikan tertinggi terdapat pada perlakuan K₅ sebesar 13,17 % dan terendah pada perlakuan K₀ sebesar 11,58 %. Hubungan antara perbandingan tepung kulit ari kopi dengan tepung kedelai dengan kadar air pelet ikan dapat disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram Hubungan Perbandingan Tepung Kulit Ari Kopi dengan Tepung Kedelai terhadap Kadar Air Pelet Ikan

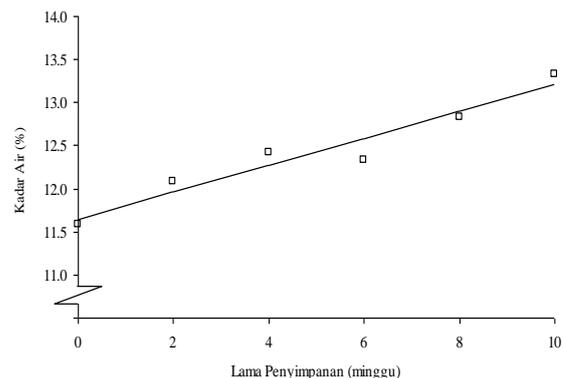
Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin rendah persentase tepung kulit ari kopi dan semakin tinggi persentase tepung kedelai maka kadar air semakin meningkat. Peningkatan kadar air ini disebabkan sifat tepung kedelai yang sangat mengikat air, termasuk air dari lingkungan. Disamping itu molekul-molekul protein dalam tepung kedelai dapat mengikat air dengan stabil, karena sejumlah asam-asam amino rantai samping yaitu rantai hidrokarbon yang dapat berikatan dengan air. Semakin tinggi protein yang terkandung dalam suatu bahan maka bahan tersebut akan semakin sulit melepas air (Mulyana, dan Purwanti, 2014).

Pengaruh Perlakuan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air Pelet Ikan

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar air pelet ikan antara perlakuan L0 dengan L4 dan L5, antara perlakuan L1 dengan L5 berbeda sangat nyata, antara perlakuan L2 dengan L5, dan antara L3 dengan L5 berbeda nyata, sedangkan antara perlakuan L0, L1, L2, L3, antara L1, L2, L3, L4 dan antara L4 dengan L5 berbeda tidak nyata. Kadar air pelet ikan tertinggi terdapat pada perlakuan L5 sebesar 13,33 % dan terendah pada perlakuan L0 yaitu sebesar 11,58 %. Hubungan antara lama penyimpanan dengan kadar air pelet ikan mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 4.

Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan kadar air semakin meningkat. Peningkatan kadar air dapat disebabkan pengaruh suhu dan kelembaban selama penyimpanan. Bila kelembaban udara ruang penyimpanan tinggi maka akan terjadi

absorpsi uap air dari udara ke pelet ikan yang menyebabkan kadar air pelet meningkat. Menurut Retnani et al., (2009) bahwa kadar air pada permukaan bahan dipengaruhi oleh kelembaban nisbi (RH) udara sekitarnya, bila kadar air bahan rendah atau suhu bahan tinggi sedangkan RH di sekitarnya tinggi maka akan terjadi penyerapan uap air dari udara sehingga bahan menjadi lembab atau kadar air bahan menjadi tinggi.



Gambar 4. Hubungan Lama Penyimpanan dengan Kadar Air Pelet Ikan

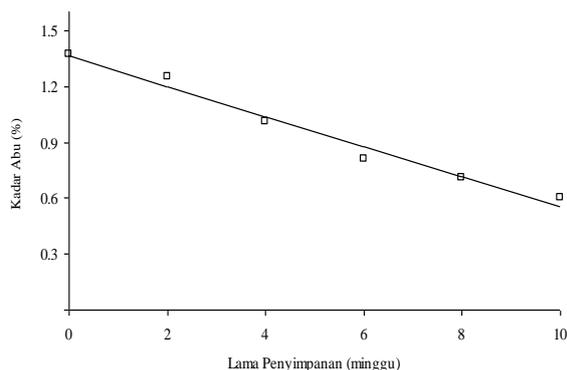
2. Kadar Abu

2.1 Pengaruh Perlakuan Perbandingan Tepung Kulit Ari kopi dengan Tepung Kedelai terhadap Kadar Abu Pelet Ikan

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar abu pelet ikan antara perlakuan L0, L1 dengan L2, L3, L4 dan L5, antara L2 dengan L3, L4, L5, antara L3 dengan L5 berbeda sangat nyata, antara L1 dengan L2 dan antara L4 dengan L5 berbeda nyata, sedangkan antara L3 dengan L4 berbeda tidak nyata. Kadar abu pelet ikan tertinggi terdapat pada perlakuan L0 sebesar 1,37 % dan terendah pada perlakuan L5 yaitu sebesar 0,60 %. Hubungan antara lama penyimpanan dengan kadar abu pelet ikan mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 5.

Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan kadar abu semakin menurun. Hal ini diduga mineral yang ada dalam produk digunakan oleh mikroba sebagai salah satu nutrisi bagi pertumbuhannya. Membran terluar sel bakteri tersusun atas kalsium dan magnesium, sehingga diduga mineral jenis ini diperlukan oleh bakteri untuk pertumbuhannya. Menurut Ray (2001)

mengatakan bahwa mikroorganisme membutuhkan nutrisi yang meliputi karbohidrat, protein, lemak, mineral dan vitamin. Menurut Handayani (2015) bahwa kadar abu yang terkandung dalam suatu bahan pangan menunjukkan besarnya jumlah mineral yang ada di dalam bahan pangan. Kadar abu merupakan mineral yang tidak dapat terbakar menjadi zat yang dapat dengan mudah menguap.



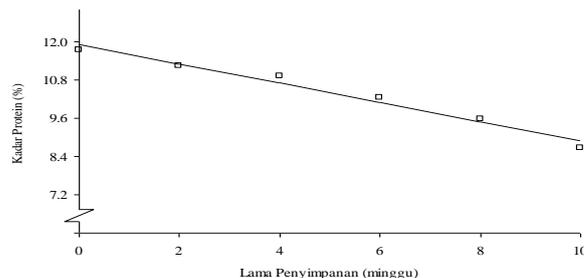
Gambar 5. Hubungan Lama Penyimpanan dengan Kadar Abu Pelet Ikan

3. Kadar Protein

3.1. Pengaruh Perlakuan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Protein Pelet Ikan

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar protein pelet ikan antara perlakuan L0 dengan L3, L4 dan L5, antara perlakuan L1 dengan L4, L5, antara L2 dengan L4, L5 dan antara L3 dengan L5 berbeda sangat nyata, antara perlakuan L1 dengan L3 dan antara perlakuan L4 dengan L5 berbeda nyata, sedangkan antara perlakuan L0, L1 dan L2, antara L2 dengan L3 dan antara perlakuan L3 dengan L4 berbeda tidak nyata. Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan L0 sebesar 11,75 % dan terendah pada perlakuan L5 yaitu sebesar 8,67 %.

Hubungan antara lama penyimpanan dengan kadar protein pelet ikan mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 6.



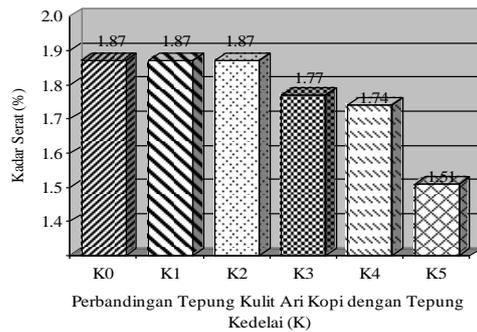
Gambar 6. Hubungan Lama Penyimpanan dengan Kadar Protein Pelet Ikan

Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan kadar protein semakin menurun. Penurunan tersebut disebabkan karena terdapat aktivitas bakteri proteolitik yang dapat mencerna protein. Menurut Creniewicz (2006) bahwa bakteri proteolitik dapat tumbuh optimal pada suhu ruang, sehingga dapat tumbuh dan berkembang seiring bertambahnya waktu, sehingga dapat menyebabkan degradasi protein. Bakteri proteolitik tergolong bakteri aerobik yang akan tumbuh maksimal dengan adanya oksigen. Semakin banyak oksigen dalam lingkungan maka semakin optimal pertumbuhan bakteri proteolitik.

4. Kadar Serat

4.1. Pengaruh Perlakuan Perbandingan Tepung Kulit Ari Kopi dengan Tepung Kedelai terhadap Kadar Serat Pelet Ikan

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar serat pada perlakuan K0, K1, K2 dengan K4, K5, antara K3 dengan K5 dan antara K4 dengan K5 berbeda nyata, sedangkan antara perlakuan K0, K1, K2, antara K2 dengan K3, K3 dengan K4 berbeda tidak nyata. Kadar serat pelet ikan tertinggi terdapat pada perlakuan K0, K1 dan K2 sebesar 1,87 % dan terendah pada perlakuan K5 sebesar 1,51 %. Hubungan antara perbandingan tepung kulit ari kopi dengan tepung kedelai dengan kadar serat pelet ikan dapat disajikan pada Gambar 7.



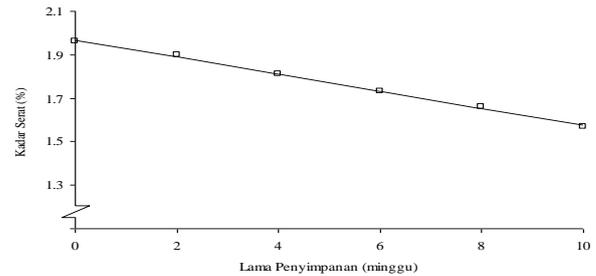
Gambar 7. Histogram Hubungan Perbandingan Tepung Kulit Ari Kopi dengan Tepung Kedelai terhadap Kadar Serat Pelet Ikan

Gambar 7 menunjukkan bahwa semakin rendah persentase tepung kulit ari kopi dan semakin tinggi persentase tepung kedelai maka kadar serat semakin meningkat. Hal ini disebabkan tepung kedelai mengandung kandungan serat yang cukup tinggi, sehingga penambahan persentase tepung kedelai yang semakin meningkat akan meningkatkan kadar serat produk yang dihasilkan. Menurut Napitulu (2012) bahwa tepung kedelai memiliki kandungan serat sebesar 3,2 % per 100 g bahan. Kadar serat juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain, salah satunya yaitu kadar air. (Muchtadi *et al.*2001) menyatakan bahwa serat produk dapat mengikat air dalam bahan pangan, sehingga dengan menurunnya kadar air maka kadar karbohidrat tidak tercerna akan meningkat.

4.2. Pengaruh Perlakuan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Serat Pelet Ikan

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar serat pelet ikan antara perlakuan L0 dengan L2, L3, L4 dan L5, antara perlakuan L1 dengan L3, L4 dan L5, antara L2 dengan L4 dan L5, antara perlakuan L3 dengan L5 berbeda sangat nyata, antara perlakuan L1 dengan L2, antara L2 dengan L3 dan antara L4 dengan L5 berbeda nyata, sedangkan antara L0 dengan L1 dan antara L3 dengan L4 berbeda tidak nyata. Kadar serat tertinggi terdapat pada perlakuan L0 sebesar 1,96 % dan terendah pada perlakuan L5 yaitu sebesar 1,57 %.

Hubungan antara lama penyimpanan dengan kadar serat pelet ikan mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hubungan Lama Penyimpanan dengan Kadar Serat Pelet Ikan

Gambar 8 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan kadar serat semakin menurun. Semakin lama penyimpanan akan menyebabkan peningkatan kadar air pelet ikan yang berimbas pada menurunnya kadar serat kasar pelet ikan. Brooker *et al.* (1992), menyatakan bahwa jika kelembaban udara relatif lebih tinggi dibandingkan kelembaban relatif bahan maka bahan akan menyerap air. Kadar air pelet ikan yang lebih rendah menyebabkan lebih tahan terhadap pertumbuhan jamur yang dapat menyebabkan kerusakan.

5. Kadar Lemak

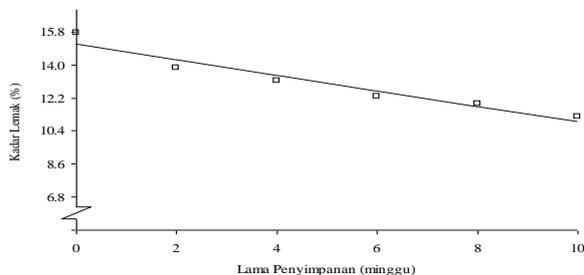
5.1. Pengaruh Perlakuan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Lemak Pelet Ikan

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar lemak pelet ikan antara perlakuan L0 dengan L1, L2, L3 dan L4, antara perlakuan L1 dengan L4, L5, serta antara L2, L3, L4 dengan L5 berbeda sangat nyata, antara perlakuan L1 dengan L3 berbeda nyata, sedangkan antara perlakuan L1 dengan L2, L2 dengan L3, L4 dan antara L3 dengan L4 berbeda tidak nyata. Kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan L0 sebesar 15,73 % dan terendah pada perlakuan L5 yaitu sebesar 11,19 %.

Hubungan antara lama penyimpanan dengan kadar lemak pelet ikan mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 9.

Gambar 9 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan kadar lemak semakin menurun. Hal ini disebabkan terjadinya kerusakan pada lemak selama penyimpanan. Menurut Alfiah dan Wahono (2015) salah satu penyebab kerusakan lemak adalah adanya reaksi hidrolisis. Jika kadar air

di dalam lemak tersebut tinggi, maka kemungkinan terjadinya reaksi hidrolisis pada lemak akan semakin besar dan akan memicu kenaikan asam lemak bebas sebagai hasil pemecahan trigliserida.

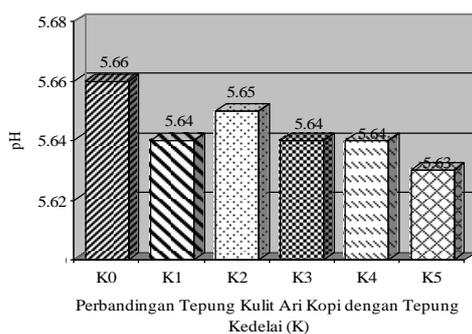


Gambar 9. Hubungan Lama Penyimpanan dengan Kadar Lemak Pelet Ikan

6. pH

6.1. Pengaruh Perlakuan Perbandingan Tepung Kulit Ari Kopi dengan Tepung Kedelai terhadap pH Pakan Ikan

Tabel 2 menunjukkan bahwa pH pada perlakuan K0 dengan K5 berbeda nyata, sedangkan antara K0, K1, K2, K3 dan K4, serta antara K1, K2, K3, K4 dan K5 berbeda tidak nyata. Nilai pH pelet ikan tertinggi terdapat pada perlakuan K0 sebesar 5,66 dan terendah pada perlakuan K5 sebesar 5,63. Hubungan antara perbandingan tepung kulit ari kopi dengan tepung kedelai dengan pH pelet ikan dapat disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Histogram Hubungan Perbandingan Tepung Kulit Ari Kopi dengan Tepung Kedelai terhadap pH Pelet Ikan

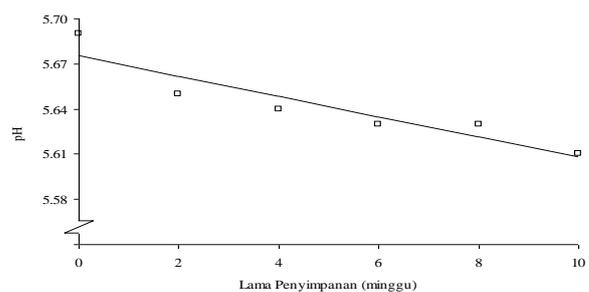
Gambar 10 menunjukkan bahwa semakin rendah persentase tepung kulit ari kopi dan semakin tinggi persentase tepung kedelai maka pH semakin menurun. Hal ini disebabkan tepung kedelai mengandung

karbohidrat yang tinggi, sehingga selama pengolahan akan terombak menjadi asam-asam organik yang dapat meningkatkan pH pelet ikan (Nidia, 2020).

6.2. Pengaruh Perlakuan Lama Penyimpanan terhadap pH Pelet Ikan

Tabel 3 menunjukkan bahwa pH pelet ikan antara perlakuan L0 dengan L1, L2, L3, L4 dan L5, antara perlakuan L1 dengan L3, L4 dan L5, antara L2 dengan L5 berbeda sangat nyata, sedangkan antara L1 dengan L2, L2 dengan L3, antara L3, L4 dan L5 berbeda tidak nyata. Nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan L0 sebesar 5,69 dan terendah pada perlakuan L5 yaitu sebesar 5,61. Hubungan antara lama penyimpanan dengan pH pelet ikan mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 11.

Gambar 11 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan pH semakin menurun. Hal ini disebabkan selama penyimpanan maka jumlah organisme yang tumbuh akan semakin meningkat yang akan menghasilkan asam, sehingga nilai pH pelet ikan semakin menurun dengan meningkatnya konsentrasi asam. Semakin lama penyimpanan pada suhu ruang menyebabkan mikroba akan semakin cepat berkembangbiak dan mengakibatkan pH pelet ikan menurun



Gambar 11. Hubungan Lama Penyimpanan dengan pH Pelet Ikan

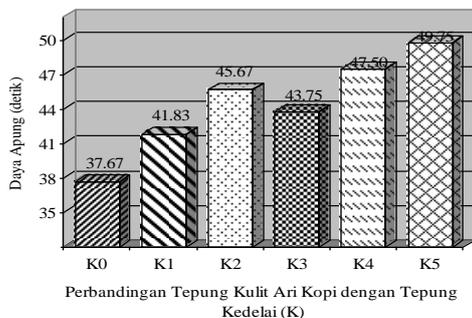
7. Daya Apung

7.1. Pengaruh Perlakuan Perbandingan Tepung Kulit Ari Kopi dengan Tepung Kedelai terhadap Daya Apung Pelet Ikan

Tabel 2 menunjukkan bahwa daya apung pelet ikan pada perlakuan K0 dengan K2, K3, K4 dan K5, antara K1 dengan K4 dan K5 berbeda nyata, antara K0 dengan K1, K1 dengan K2,

K2 dengan K5 dan K3 dengan K5 berbeda nyata, sedangkan antara K2 dengan K3, antara K3 dengan K4 dan antara K4 dengan K5 berbeda nyata. Daya apung pelet ikan tertinggi terdapat pada perlakuan K5 sebesar 49,75 detik dan terendah pada perlakuan K0 sebesar 37,67 detik. Hubungan antara perbandingan tepung kulit ari kopi dengan tepung kedelai dengan daya apung pelet ikan dapat disajikan pada Gambar 12.

Gambar 12 menunjukkan bahwa semakin rendah persentase tepung kulit ari kopi dan semakin tinggi persentase tepung kedelai maka daya apung pelet ikan semakin meningkat. Hal ini diduga, persentase tepung kedelai yang semakin tinggi dapat membantu pelet tersebut memiliki ikatan antar agregat yang kuat sehingga mengurangi pori-pori yang terbentuk akibatnya memperlambat daya serap air dan akan meningkatkan daya apungnya. Semakin tinggi pori-pori dan daya serap yang terbentuk maka semakin rendah daya apung pelet ikan yang dihasilkan. Tepung kedelai merupakan tepung yang mengandung karbohidrat yang tinggi, sehingga dapat dengan mudah dikeringkan kemudian digiling menjadi tepung (Murtidjo, 2001).

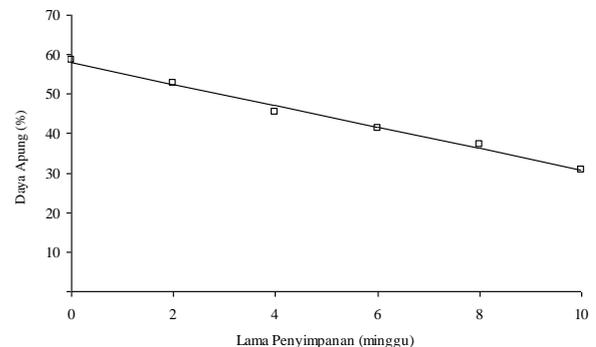


Gambar 12. Histogram Hubungan Perbandingan Tepung Kulit Ari Kopi dengan Tepung Kedelai terhadap Daya Apung Pelet Ikan

7.2. Pengaruh Perlakuan Lama Penyimpanan terhadap Daya Apung Pelet Ikan

Tabel 3 menunjukkan bahwa daya apung pelet ikan antara perlakuan L0 dengan L1, L2, L3, L4 dan L5 berbeda sangat nyata. Daya apung tertinggi terdapat pada perlakuan L0 sebesar 58,50 detik dan terendah pada perlakuan L5 yaitu sebesar 30,75 detik. Hubungan antara lama penyimpanan dengan

daya apung pelet ikan mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13. Hubungan Lama Penyimpanan dengan Daya Apung Pelet Ikan

Gambar 13 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan daya apung pakan ikan semakin menurun. Hal ini disebabkan semakin lama penyimpanan terjadi kerusakan pada pelet ikan, sehingga akan lebih mudah hancur. Pakan yang mengapung dalam air dan tidak hancur selama 2-3 detik akan lebih baik kualitasnya (Aslamyah, 2009). Menurut Romadhon *et al* (2013), semakin lama daya apung suatu pelet komersil maka menunjukkan pelet tersebut semakin berkualitas.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan : Perlakuan perbandingan tepung kulit ari kopi dengan tepung kedelai berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air, kadar abu, pH dan daya apung, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap kadar protein, kadar lemak dan kadar abu pelet ikan. Perlakuan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar serat, kadar lemak, pH dan daya apung pelet ikan. Interaksi perlakuan perbandingan tepung kulit ari kopi dengan tepung kedelai dan lama penyimpanan berpengaruh tidak nyata ($p > 0,01$) terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar serat, kadar lemak, pH pelet ikan dan daya apung pelet ikan.

DAFTAR PUSTAKA

Aslamyah S., 2009. Uji Fisik dan Kimiawi Pakan Buatan untuk Udang Windu

- Penaeus monodon Fab. yang Menggunakan Berbagai Jenis Rumput Laut Sebagai Bahan Perekat. *J. Kelautan dan Perikanan*. 19(2):107–115.
- Alfiah, C. dan Wahono H. S., 2015. Penanganan Pasca Panen Kelapa Sawit (Penyemprotan CaCl_2 dan Kalium Sorbat Terhadap Mutu Crude Palm Oil). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3, 61-72.
- AOAC, 1989. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Associations Of Analytical Chemist, Washington. D.C.
- Brooker, D. B, F.W. Bakker Arkema and C.W. Hall., 1992. *Drying and Storage of Grains and Oilseeds*. AVI Pub. Co. Inc. Connecticut. New York
- Creniewicz, M., 2006. Storage Stability of Raw Milk Subjected to Vibration. *Polish Journal of National Science*. Vol. 15 pp 65 – 70
- Emma, Z., 2006. Studi Pembuatan Pakan Ikan dari Campuran Ampas Tahu, Ampas Ikan, Darah Sapi Potong, dan Daun Keladi yang Disesuaikan dengan Standar Mutu Pakan Ikan. *Jurnal Sains Kimia* 10: 40-45
- Handayani dan Kartikawati, 2015. Stik lele Alternatif Diversifikasi Olahan Lele (*Clarias SP*) Tanpa Limbah Berkalsium Tinggi. *Jurnal Ilmiah UNTAG*. Semarang.
- Muchtadi, T.R., Sugiyono Dan Ayustaningwarno F., 2001. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bogor Alfabeta.
- Mulyana, W. H.S. dan Purwantiningrum I. 2014. Pengaruh Proporsi (Tepung Tempe Semangit : Tepung Tapioka) dan Penambahan Air terhadap karakteristik Kerupuk Tempe Semangit). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 2 (4) : 113-120
- Murtidjo, B. A., 2001. Pedoman Meramu Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Napitupulu, D. S., 2012. Pembuatan Kue Bolu Dari Tepung Pisang Sebagai Substitusi Tepung Terigu Dengan Pengayaan Tepung Kedelai. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Nidia, G., 2020. Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai (*Glycine Max (L.) Merrill*) Terhadap Mutu Organoleptik dan Kadar Zat Gizi Makro Brownies Sebagai Alternatif Snack Bagi Anak Penderita Kurang Energi Protein. *Jurnal Ilmu Gizi Indonesia (JIGZI)* Vol. 1 (1) : 1 – 13.
- Retnani, Y., D. Wigati dan A. D. Hasjmy., 2009. Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan terhadap Serangan Serangga dan Sifat Fisik Ransum Broiler Starter Berbentuk Crumble. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, Vol. XII. No.3 : 137 – 145.
- Ray, B. 2001. *Fundamental Food Microbiology*, Edition 2. CRC Press. USA.
- Romadhon, Irfak Kurnia., N. Komar., dan R. Yulianingsih. 2013. Desain Optimal Pengolahan Sludge Padat Biogas sebagai Bahan Baku Pelet Pakan Ikan Lele. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.
- Sudarmadji, S., Haryono, b, Suhardi., 1997. Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta Universitas Gadjad Mada
- Thomas, M., D. J., Van Zuilichem and A. F. B. Van der Poel, 1997. Physical quality of pelet animal feed 2. Contribution of process and its conditions. *J. Anim Feed Sci and Thech*. 64 (2): 173-192
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo., 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widyastuti, T.C.H., Prayitno dan Munasik, 2004. Kajian Kualitas Fisik Pelet Pakan Komplek dengan Sumber Hijauan dan Binder yang Berbeda. *Animal Production*. 6 (1) : 43-48