

EVALUASI KOMPONEN GIZI PADA PAKAN UDANG FERMENTASI

EVALUATION OF NUTRITIONAL COMPONENTS IN FERMENTED SHRIMP FEED

Rahmania Rahman¹⁾, Lahming²⁾, Ratnawaty Fadillah³⁾¹Alumni Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian² dan ³Dosen PTP FT UNM

rahmaniaarahman@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kualitas gizi dari pakan udang fermentasi yang telah diformulasikan. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama adalah pembuatan tepung yang dilanjutkan analisis kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, kadar karbohidrat, kadar air dan kadar abu dan tahap kedua adalah pembuatan pakan udang fermentasi. Jenis penelitian ini adalah eksperimen menggunakan uji T untuk membandingkan perlakuan penambahan ikan mujair dan penambahan keong emas yang diolah dengan menggunakan SPSS versi 22. Parameter yang diamati pada pakan udang fermentasi meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, kadar karbohidrat, kadar air dan kadar abu. Berdasarkan hasil penelitian perlakuan terbaik diperoleh penambahan ikan mujair dengan kadar protein 20,8%, kadar lemak 8,82%, kadar serat kasar 10,79%, karbohidrat 45,94%, kadar air 3,65% dan kadar abu 10,12%.

Kata Kunci : Pakan Udang, Ikan Mujair, Keong Mas, Uji Proksimat

ABSTRACT

This research aim is to know the description of nutrition quality from fermented shrimp feed that has been formulated. This research is divided into two stages. The first stage was the manufacture of flour which continues by analysis of protein levels, fat content, crude fiber levels, carbohydrate levels, moisture content and ash content and the second stage is the manufacture of fermentation shrimp feed. The type of this research is experiment using T test to compare treatment addition of mujair fish and addition of golden snail which is processed by using SPSS version 22. The parameters observed in fermentation shrimp feed include protein levels, fat content, crude fiber content, carbohydrate levels, moisture content and ash content. Based on the results of the best treatment research, it was obtained by addition of mujair fish with protein levels 20,8%, fat content 8,82%, crude fiber content 10,79%, carbohydrate content 45,94%, water content 3,65% and ash content 10,12 %.

Keywords: Shrimp Feed, Mujair Fish, Golden snail, Proximate Test

PENDAHULUAN

Udang merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan di Indonesia selain kepiting, cumi dan ikan. Semakin meningkatnya permintaan udang baik di pasar domestik maupun di pasar internasional semakin meningkatkan harga udang sehingga budidaya udang terus mengalami peningkatan. Udang juga memegang peranan penting dalam ekspor hasil perikanan Indonesia, yang dapat meningkatkan devisa Negara. Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi sumber daya udang yang sangat besar, yakni sekitar 78.800 ton per tahun (Subagyo dan Djarwanto, 2005).

Produksi udang di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat, diperkirakan rata-rata meningkat sekitar 7,4% per tahun. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) merilis data adanya kenaikan produksi udang nasional sebesar 2,6% dari 338.060 ton pada tahun 2009 menjadi 352.600 ton pada tahun 2010.

Udang saat ini masih menjadi penyumbang terbesar devisa yakni sekitar 70% dari seluruh nilai ekspor hasil perikanan. Menurut data yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (BPS), ekspor udang Indonesia mencapai 136,3 ribu ton dengan nilai US\$1,13 miliar sepanjang Januari hingga Agustus 2016. Volume ekspor udang naik 6,84%, sedangkan nilai ekspor udang naik 3,75%. Selain itu terdapat 3 jenis udang komoditas ekspor terunggul dari Indonesia yakni udang windu (*Penaeus monodon*), udang galah (*Macrobrachium*

rosenbergii) serta udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*).

Salah satu komoditas unggul Indonesia dari sektor perikanan adalah udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Udang vannamei adalah udang yang berasal dari kawasan sub tropis. Udang vannamei memiliki daya tahan yang cukup tinggi sehingga udang ini juga dapat dikembangkan di daerah tropis seperti Indonesia. Udang vannamei banyak dibudidayakan karena udang vannamei banyak mempunyai keunggulan diantaranya yaitu dapat tumbuh dengan cepat, mempunyai toleransi terhadap penurunan salinitas, tahan terhadap penyakit sehingga cocok untuk dibudidayakan di tambak.

Permintaan udang vannamei ini sangat besar baik pasar lokal maupun internasional, karena memiliki keunggulan nilai gizi yang sangat tinggi sehingga menyebabkan pesatnya budidaya udang vannamei. Tetapi selain dari sisi keunggulannya ternyata udang vannamei memiliki kekurangan yakni pada postur tubuhnya yang lebih kecil, sehingga membuat harga jual dari udang vannamei menjadi lebih rendah jika dibandingkan dengan harga jual udang lainnya. Selain itu karena memiliki kandungan gizi yang tinggi, udang vannamei juga mudah mengalami kerusakan maka harus ditangani secara baik sehingga diperoleh mutu yang baik juga.

Salah satu kendala utama dalam budidaya udang yang sering dihadapi petambak adalah pakan. Pakan sebagai komponen terbesar dalam pembiayaan

sangat menentukan keberhasilan budidaya. Kebutuhan pakan udang berkisar 28% - 30% dari total biaya pengeluaran. Pakan yang paling sering digunakan oleh petambak diantaranya mie kadaluarsa, roti kadaluarsa, dan biskuit kadaluarsa. Pakan yang seringkali digunakan oleh petambak memiliki kekurangan dari segi kandungan gizi yang tidak sesuai standar kebutuhan pakan udang dan harga pakan yang mahal. Saat ini penelitian pakan diarahkan kepada penciptaan pakan udang yang murah, nutrisi lengkap dan ramah lingkungan. Pemanfaatan bahan-bahan lokal menjadi pakan fermentasi dapat menjadi alternative untuk mengurangi biaya produksi pakan udang.

Pakan fermentasi adalah sebuah pakan yang diolah melalui proses perubahan struktur kimia dari bahan-bahan organik dengan bantuan enzim mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Beberapa keunggulan pakan fermentasi yaitu bahan baku yang mudah diperoleh, pakan fermentasi lebih mudah dicerna sehingga nutrisi pakan lebih mudah diserap oleh udang, pakan fermentasi dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama (pakan yang difermentasi dalam kondisi hijau segar dapat tahan sampai tiga bulan, sedangkan pakan yang difermentasikan dalam kondisi kering dapat tahan hingga tahunan).

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan pembuatan pakan udang fermentasi yang diolah melalui proses perubahan struktur kimia dari bahan-

bahan organik dengan bantuan enzim mikroorganisme sehingga pakan akan mudah dicerna oleh udang, hal ini dapat meningkatkan produktivitas budidaya udang, khususnya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komponen gizi yang terdapat pada pakan fermentasi sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi yang positif terhadap perkembangan dan produksi udang.

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran formulasi pakan udang fermentasi yang tepat dan mengetahui gambaran kualitas gizi dari pakan fermentasi yang diformulasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang akan dilaksanakan adalah penelitian eksperimen, dimana peneliti menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Randomisasi dengan menggunakan tabel angka random. Terdapat 2 perlakuan dan ulangan sebanyak 3 kali, maka jumlah unit percobaan yang akan diperoleh sebanyak 6 unit.

Penelitian dilaksanakan di Bontosunggu Kel. Borimasunggu Kec. Labakkang Kab. Pangkep untuk pembuatan tepung. Pembuatan pakan dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar, dan pembuatann pellet dilaksanakan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar serta pengujian kadar protein,

lemak, serat, abu dan karbohidrat dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Alat yang digunakan dalam pembuatan MOL yaitu ember plastik, pisau, talenan, sendok kayu, timbangan dan alat yang digunakan dalam pembuatan pakan udang fermentasi yaitu pisau, baskom, timbangan, talenan, pengayak, blender, panik, oven, wadah plastik tempat fermentasi.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan MOL yaitu nasi basi, buah-buahan busuk (Pepaya, pisang), sayur-sayuran busuk (kangkung, tomat, wortel), ikan mujair, cangkang kepiting, air beras, air kelapa. dan bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan udang yaitu tepung ikan mujair, tepung keong mas, tepung ampas kelapa, tepung jerami, tepung ubi kayu, MOL (Mikroorganisme lokal).

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini dimulai dari persiapan bahan yang dapat diperoleh dari lingkungan sekitar, kemudian dilakukan pembuatan MOL (Mikroorganisme lokal) dengan cara pemotongan/pegecilan ukuran bahan-bahan dan dimasukkan ke dalam ember lalu dihomogenkan. Setelah itu, tutup rapat ember dan terakhir lakukan fermentasi selama 14 hari.

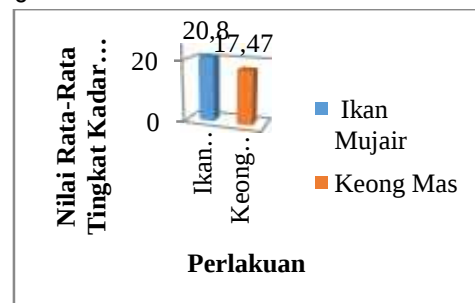
Prosedur selanjutnya dalam penelitian ini adalah pembuatan pakan udang fermentasi pada prosedur awal dilakukan proses pengepungan pada semua bahan dengan cara pemotongan bahan-bahan/pegecilan ukuran, lalu

dilakukan pengeringan terhadap bahan, selanjutnya dilakukan penggilingan bahan lalu proses pengayakan. Selajutnya bahan dimasukkan ke dalam wadah fermentasi. Campurkan dengan MOL lalu diaduk sampai homogen dan wadah tersebut ditutup rapat, kemudian dilakukan fermentasi selama 7 hari. Setelah itu tepung yang telah difermentasi, dijemur lalu dipeletkan dan kemudian pelet dikeringkan. Objek pengamatan dalam penelitian ini adalah menganalisis komponen gizi yang meliputi kadar protein, lemak, serat, abu dan karbohidrat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Protein

Protein merupakan senyawa kimia yang sangat diperlukan oleh tubuh udang sebagai sumber energi dan diperlukan dalam pertumbuhan, pemeliharaan jaringan tubuh, pembentukan enzim dan hormon steroid (Breet dan Grover dalam Dharma dan Suhenda, 1986). Kandungan protein pada pakan udang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1.

Kandungan Protein Pada Pakan Udang

Hasil analisis kadar protein pakan udang menunjukkan bahwa nilai rata-rata pakan udang dengan penambahan ikan mujair lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan keong mas. Kadar protein pada penambahan ikan mujair diperoleh dengan nilai 20,8%, sedangkan kadar protein pada penambahan keong mas diperoleh dengan nilai 17,47%.

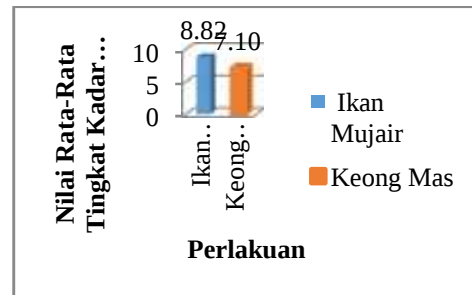
Selama proses fermentasi terjadi penurunan kadar protein terhadap semua perlakuan dikarenakan terjadinya pemecahan protein menjadi asam amino dan peptida-peptida rantai pendek pada bahan baku pakan. Menurut Andarti dan Wardani (2015) penurunan kadar protein pada setiap perlakuan disebabkan karena jamur *Rhizopus oligosporus* bersifat proteolitik dan ini penting dalam pemecahan protein. Jamur ini akan mendegradasi protein selama fermentasi menjadi peptida dan seterusnya menjadi senyawa NH_3 atau N_2 yang hilang melalui penguapan.

Penurunan protein juga disebabkan karena adanya proses pengeringan terhadap pakan. Proses pemanasan atau pengeringan juga akan membuat protein mengalami denaturasi. Denaturasi protein akan membuat protein rusak, sehingga dengan semakin banyak protein yang terdenaturasi menyebabkan terjadinya penurunan kadar protein (Sadli, 2014).

Lemak

Lemak dibutuhkan sebagai sumber energi. Keberadaan lemak mempunyai peranan penting pula untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup, terutama

beberapa tipe asam lemak sangat berpengaruh pada kehidupan udang. Kandungan lemak pada pakan udang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2.

Kandungan Lemak Pada Pakan Udang

Hasil analisis kadar lemak pakan udang menunjukkan bahwa nilai rata-rata pakan udang dengan penambahan ikan mujair lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan keong mas. Kadar lemak pada penambahan ikan mujair diperoleh dengan nilai 8,82%, sedangkan kadar lemak pada penambahan keong mas diperoleh dengan nilai 7,10%.

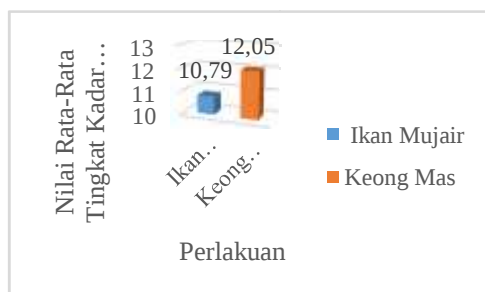
Peningkatan kandungan lemak kasar pada penambahan ikan mujair ini disebabkan karena adanya penurunan kadar serat kasar dalam proses fermentasi, semakin lamanya waktu fermentasi juga mempengaruhi terjadinya peningkatan kadar lemak secara proporsional (Hastuti, dkk 2011). Selain itu penurunan pada penambahan ikan mujair disebabkan adanya pertumbuhan mikroba yang begitu cepat tidak diimbangi tersedianya nutrisi yang cukup dikarenakan media yang digunakan sekaligus sebagai bahan dasar, sehingga semakin banyak bakteri

Lactobacillus bulgaricus dan *Streptococcus thermophilus* semakin banyak nutrisi yang dibutuhkan untuk perkembangannya.

Selain itu, kandungan lemak mengalami penurunan pada penambahan keong mas disebabkan karena adanya enzim lipase yang memecah lemak menjadi asam-asam lemak selama fermentasi. Menurut Waluyo (2004) Mikroba *Bacillus* sp yang bersifat lipolitik menghasilkan enzim lipase yang akan mendegradasi lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Mikroba lipolitik selama proses fermentasi memproduksi enzim lipase. Lemak akan terdegradasi oleh enzim lipase sehingga menghasilkan komponen lebih sederhana yaitu asam-asam lemak (Rahayu dkk, 1992).

Serat Kasar

Serat kasar adalah bahan dalam makanan yang berasal dari tanaman yang tahan terhadap pemecahan oleh enzim dalam saluran pencernaan sehingga tidak dapat diabsorpsi. Kandungan serat kasar pada pakan udang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3.

Kandungan Serat Kasar Pada Pakan Udang

Hasil analisis kadar serat kasar pakan udang menunjukkan bahwa nilai rata-rata pakan udang dengan penambahan ikan mujair lebih rendah dibandingkan dengan penambahan keong mas. Kadar serat kasar pada penambahan ikan mujair diperoleh dengan nilai 10,79%, sedangkan kadar serat kasar pada penambahan keong mas diperoleh dengan nilai 12,05%.

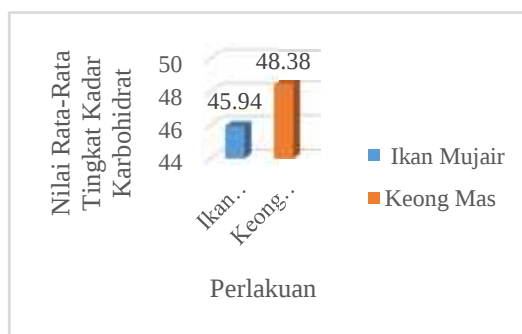
Kandungan serat kasar mengalami penurunan pada setiap perlakuan disebabkan karena adanya proses fermentasi, semakin lama fermentasi akan menurunkan kadar serat kasar. Hal ini terjadi diduga terdapat mikroba asam laktat yang bersifat selulolitik. Mikroba ini mampu menghasilkan enzim selulase yang dapat memecah selulosa menjadi glukosa. Glukosa tersebut kemudian dipergunakan sebagai sumber karbon dan energi untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan BAL. Glukosa yang dihasilkan dari proses perombakan selulosa oleh enzim selulase banyak dimanfaatkan oleh BAL sehingga memberikan pengaruh terhadap kandungan serat kasar.

Menurut Santoso dkk (2011) penurunan kadar serat kasar disebabkan aktivitas enzim selulosa dan hemiselulosa yang lebih tinggi selama proses fermentasi. Bolsen dan Sapienza (1993) juga menyebutkan bahwa penurunan pH akan meningkatkan kecepatan hidrolisis secara kimiawi beberapa polisakarida seperti hemiselulosa yang akan menurunkan kadar serat kasar pada silase.

Anggorodi (1984) menyebutkan bahwa dengan terombaknya selulosa yang merupakan salah satu komponen serat kasar maka kandungan serat kasar seperti selulosa, lignin, dan hemiselulosa menjadi rendah. Serat kasar di dalam silase merupakan sumber gula cadangan yang akan digunakan bila sumber karbohidrat terlarut pada tanaman telah habis. Hal tersebut menyebabkan serat kasar semakin menurun selama proses fermentasi berlangsung.

Karbohidrat

Secara umum peranan karbohidrat di dalam tubuh udang adalah di dalam siklus krebs, penyimpanan glikogen, pembentukan zat kitin, pembentukan steroid dan asam lemak. Kandungan karbohidrat pada pakan udang dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4.

Kandungan Karbohidrat Pada Pakan Udang

Hasil analisis kadar karbohidrat kasar pakan udang menunjukkan bahwa nilai rata-rata pakan udang dengan penambahan ikan mujair lebih rendah dibandingkan dengan penambahan keong mas. Kadar karbohidrat pada penambahan ikan mujair diperoleh dengan nilai 45,94%,

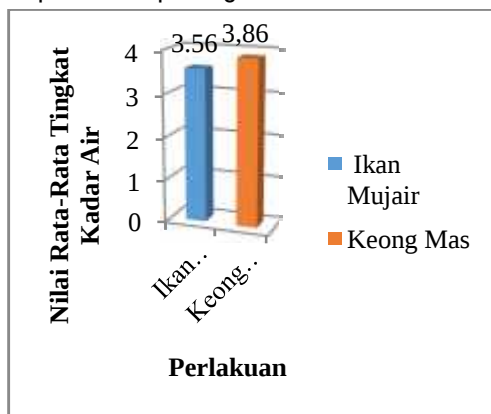
sedangkan kadar karbohidrat pada penambahan keong mas diperoleh dengan nilai 48,38%.

Kandungan karbohidrat pada setiap perlakuan mengalami peningkatan disebabkan karena kandungan nutrisi dari sumber karbohidrat yang digunakan akan memengaruhi aktivitas bakteri *Lactobacillus* sp yang terjadi selama fermentasi. Aktivitas bakteri yang berbeda ini dengan sendirinya dapat meningkatkan ataupun menurunkan kandungan nutrisi dari silase. Sumber karbohidrat dengan BK yang tinggi dapat digunakan sebagai salah satu bahan yang dapat ditambahkan untuk mempercepat proses silase. Sumber karbohidrat ini diperlukan untuk menjaga kestabilan kandungan nutrisi silase dengan menjadi substrat utama bagi bakteri penghasil asam laktat yang dominan dalam fermentasi silase (Fathul dkk, 2003).

Berdasarkan hasil analisis kandungan karbohidrat terhadap pakan udang fermentasi diperoleh perlakuan terbaik dengan penambahan ikan mujair, karena pada pakan komersil pada umumnya mengandung karbohidrat maksimal 20%. Kebutuhan udang akan karbohidrat relatif sedikit. Pendayagunaan akan karbohidrat di dalam tubuh udang tergantung dari jenis karbohidrat. Secara umum peranan karbohidrat di dalam tubuh udang adalah di dalam siklus krebs, penyimpanan glikogen, pembentukan zat kitin, pembentukan steroid dan asam lemak.

Air

Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan sehingga dalam proses pengolahan dan penyimpanan bahan pangan, air perlu dikeluarkan, salah satunya dengan cara pengeringan. Semakin tinggi kadar air bahan pangan, maka semakin cepat rusaknya, baik akibat adanya aktivitas biologis internal maupun masuknya mikroba perusak. Mikroorganisme membutuhkan air untuk pertumbuhan dan perkembangbiakannya (Masita dkk, 2017). Kandungan air pada pakan udang dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5.

Kandungan Air Pada Pakan Udang

Hasil analisis kadar air kasar pakan udang menunjukkan bahwa nilai rata-rata pakan udang dengan penambahan ikan mujair lebih rendah dibandingkan dengan penambahan keong mas. Kadar air pada penambahan ikan mujair diperoleh dengan nilai 3,56% sedangkan kadar air pada penambahan keong mas diperoleh dengan nilai 3,86%.

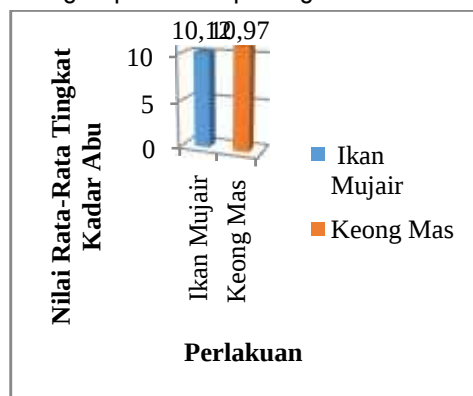
Kandungan air pada setiap perlakuan mengalami penurunan disebabkan karena pada saat pembuatan pakan dilakukan pengeringan sebanyak 2 kali yaitu sebelum pakan dipelletkan dan setelah pakan dipelletkan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama bahan dikeringkan hasil bahan semakin baik karena kadar air yang semakin menurun, sehingga proses pembusukan oleh enzim dan bakteri pembusuk dapat dicegah (Yuarni dkk, 2017). Selain itu penurunan kadar air berkaitan dengan proses hidrolisis selama fermentasi. Penurunan tersebut berhubungan dengan nilai pH yang rendah akibat terakumulasinya total asam yang dihasilkan oleh BAL dari proses glikolisis. Air ini dimanfaatkan oleh BAL untuk memecah senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana. Menurut Irianto dan Koes (2013) Mikroba memerlukan air untuk pertumbuhan dan metabolismenya.

Berdasarkan hasil analisis kandungan air terhadap pakan udang fermentasi diperoleh perlakuan terbaik dengan penambahan ikan mujair, karena pada pakan komersil pada umumnya mengandung air maksimal 11%. Tingkat kekeringan pakan dari setiap perlakuan relatif sama. Menurut Sahwan (2002) kadar air pakan sebaiknya lebih baik tidak lebih besar dari 10%, sehingga air pada pakan ini masih dalam batas kisaran ideal.

Abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan

pangan. Kadar abu tersebut dapat menunjukkan total mineral dalam suatu bahan pangan. Sebagian besar bahan makanan, yaitu sekitar 96% terdiri dari bahan organik dan air. Sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral (Giswati dkk, 2017). Kandungan abu pada pakan udang dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6.

Kandungan Abu Pada Pakan Udang

Hasil analisis kadar abu kasar pakan udang menunjukkan bahwa nilai rata-rata pakan udang dengan penambahan ikan mujair lebih rendah dibandingkan dengan penambahan keong mas. Kadar abu pada penambahan ikan mujair diperoleh dengan nilai 10,12%, sedangkan kadar abu pada penambahan keong mas diperoleh dengan nilai 10,97 %.

Peningkatan kadar abu pada setiap perlakuan ini bisa terjadi karena dalam proses fermentasi akan terjadi peningkatan bahan organik, karena adanya proses degradasi bahan (substrat) oleh mikroba. Semakin sedikit bahan organik yang terdegradasi, maka relative semakin sedikit juga terjadinya penurunan kadar abu secara proporsional, sebaliknya semakin banyak

bahan organik yang terdegradasi maka relative semakin banyak juga terjadinya peningkatan kadar abu secara proporsional.

Berdasarkan hasil analisis kandungan air terhadap pakan udang fermentasi diperoleh perlakuan terbaik dengan penambahan ikan mujair karena pada pakan komersil pada umumnya mengandung abu sebanyak maksimal 13%. Tingkat kadar abu pakan dari setiap perlakuan relatif sama.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa formulasi pakan udang fermentasi yang terbaik dengan penambahan ikan mujair 30%, ampas kelapa 5%, jerami 28% dan ubi kayu 37%, sedagknan pada pembuatan pakan udang fermentasi yang memiliki kualitas gizi terbaik terdapat pada perlakuan dengan penambahan ikan mujair dengan kadar protein sebesar 20,8%, kadar lemak 8,82%, kadar serat kasar 10,79%, kadar karbohidrat 45,94%, kadar air 3,65% dan kadar abu 10,12%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarti. Y. I dan Agustin Krisna Wardani. 2015. Pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik kimia, mikrobiologi, dan organoleptik miso kedelai hitam (Galycinem max (L)). Jurnal Pangan dan Agroindustri Jurusan Teknologi Hasi Pertanian, FTP. Universitas

- Brawijaya Malang. Vol. 3 No 3 p.889-898.
- Anggorodi, R. 1984. Ilmu Makanan Ternak Umum. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Bolsen. K.K. And D.A. Sapienza. 1993. The Tecnology Of Silage. International. Inc. Kansas State University.
- Dharma, L. dan N. Suhenda. 1986. Pengaruh pemberian pakan dengan tangan dan alat self feeder terhadap pertumbuhan dan produksi ikan mas di kolam air deras. Bulletin Penelitian Perikanan Darat 5 (1): 79-84.
- Fathul, F.,N. Purwaningsih, Dan S. Tantalo. 2003. Bahan Pakan Dan Formulasi Ransum. Buku Ajar. Lampung: Jurusan Produksi Ternak. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Gizwati Samudry Elite, Andi Sukainah, Amirah Mustarin. 2017. Analisis Kualitas Kluwek (*Pangium Edule Reinw*) Hasil Fermentasi Menggunakan Media Tanah Dan Abu Sekam. Makassar: Skripsi. Universitas Negeri Makassar.
- Hastuti, dewi. Sofia Nur A dan Baginda Iskandar M. 2011. Pengaruh Perlakuan Teknologi Amofer (Amoniasi Fermentasi) Pada Limbah Tongkol Jagung Sebagai Alternatif Pakan Berkualitas Ternak Ruminansia. Fakultas Pertanian. UNWAHAS.
- Irianto, dan Koes, 2013, Mikrobiologi Medis (Medical Microbiology), pp. 71-3, Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Masita Sri, Mohammad Wijaya, Ratnawaty Fadilah. 2017. Karakteristik Sifat Fisiko-Kimia Tepung Sukun (*Artocarpus Altilis*) Dengan Varietas Toddo'puli. Makassar: Skripsi. Universitas Negeri Makassar.
- Rahayu, W, P., S. Maamoen,. Suliantari, Dan S.Fardiaz. 1992. Teknologi Fermentasi Produk Perikanan. Bogor: Penerbit Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi , Institut Pertanian Bogor.
- Sadli. (2014). Analisis kandungan karbohidrat lemak dan protein dari biji durian (*durio zibenthinus murr*) dengan variasi waktu fermentasi. Universitas Tadulako, Palu.
- Sahwan, F.M. 2002. Pakan Ikan dan Udang. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Samtoso, B., Hariadi, B. Tj., Alimuddin, dan Seseray, D.Y. 2011. Kualitas Fermentasi dan Nilai Nutrisi Silase Berbasis Sisa Tanaman Padi yang Diensilase dengan Penambahan

Inokulum Bakteri Asam Laktat
Epifit. JITV. 16 (1) : 1-8.

Subagyo, Pangestu dan Djarwanto PS.
2005. Statistik Induktif. Edisi
Kelima. Yogyakarta. BPFE.

Waluyo, Iud. 2004. Mikrobiologi Umum.
UMM Press. Malang.

Yuarni Desi, Kadirman, Jamaliddin P.
2017. Laju Perubahan Kadar Air,
Kadar Protein Dan Uji
Organoleptik Ikan Lele Asin
Menggunakan Alat Pengereng
Kabinet (Cabinet Dryer) Dengan
Suhu Terkontrol. Makassar:
Skripsi. Universitas Negeri
Makassar.