

# PEMANFAATAN LIMBAH BULU AYAM SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN PAKAN UNTUK PERTUMBUHAN (BERAT DAN PANJANG) IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Pipit Ika Lestari\*, Yamtana\*\*, Bambang Suwerda\*\*\*

\* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tatabumi 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, DIY 55293  
email: pipitike@gmail.com

\*\* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

## Abstract

Chicken feather contain protein which is useful for the growth of livestock. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of chicken feather waste to fish feed towards the growth (weight and length) of Nila fish. The chicken feather waste and feed preparation was took place at Sekawis Village of Kecamatan Kebonarum in Madiun. The breeding ponds of the fish was located at the Polytechnic of Health of Yogyakarta, in Tata Bumi Street No. 3 Banyuraden, Gamping, Sleman, Yogyakarta. The Nila fish was obtained from "Mina Kepis" fish breeder community in Burikan Sub Village, Sumberadi Village, Mlati Subdistrict, Sleman Regency. The research method used was true experiment with pre-test post-test control group design. As the independent variable was three addition variation of chicken feather waste, i.e. 4 %, 7 %, and 10 %. The number of Nila fish for each feed variation was 20. The measurement of post-test was after 30 days feeding. The results of One Way Anova test at 95 % significance level show that the growth differences among the three variation of feed were significant ( $p$ -values  $< 0,001$ ), and the subsequent LSD test concludes that the 10 % addition of chicken feather waste to fish feed is the most effective towards the growth of Nila fish.

**Keywords** : chicken feathers waste, fish feed, nila fish

## Intisari

Bulu ayam memiliki kandungan protein yang berguna bagi pertumbuhan ternak. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui manfaat penambahan pakan yang ditambah dengan limbah bulu ayam terhadap pertumbuhan (berat dan panjang) ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Pengambilan limbah bulu ayam dan pengolahan pakan dilakukan di Dusun Sekawis, Kecamatan Kebonsari, Kabupaten Madiun. Adapun kolam pemeliharaan ikan Nila berlokasi Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping, Sleman. Ikan Nila yang diteliti berasal dari Kelompok Pembudidaya Ikan "Mina Kepis" di Dusun Burikan, Desa Sumberadi, Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen sungguhan (true experiment) dengan rancangan "pre-test post-test with control group". Sebagai variabel bebas adalah tiga variasi penambahan limbah bulu ayam sebagai bahan tambahan pakan, yaitu sebanyak 4 %, 7 %, dan 10 %. Banyaknya ikan Nila untuk setiap variasi pakan adalah 20 ekor. Pengukuran post-test dilakukan setelah 30 hari pemberian pakan. Analisis data dengan menggunakan uji One Way Anova pada derajat kepercayaan 95 %, menunjukkan bahwa perbedaan pertumbuhan ikan Nila yang dihasilkan dari ketiga variasi pakan yang digunakan, berbeda secara bermakna (nilai-nilai  $p < 0,001$ ), dan uji lanjutan LSD menyimpulkan bahwa variasi penambahan 10 % limbah bulu ayam ke dalam pakan ikan adalah yang paling efektif bagi pertumbuhan ikan Nila.

**Kata Kunci** : limbah bulu ayam, pakan ikan, ikan nila

## PENDAHULUAN

Data Statistik Persampahan Domestik Indonesia pada tahun 2008 menyebutkan bahwa timbulan sampah di sumber yang berasal dari sampah pemukiman (rumah tangga) dan non-pemukiman adalah sebanyak 38,5 juta ton/tahun<sup>1)</sup>.

Salah satu sumber dihasilkannya sampah adalah tempat pemotongan ayam yang dalam proses produksinya selalu menghasilkan hasil samping berupa limbah yang dapat dibedakan menjadi limbah padat, cair dan gas<sup>2)</sup>. Laporan Data Kinerja Kementerian Pertanian pada tahun 2004 hingga 2012 menyata-

kan terjadi peningkatan produksi daging sebesar 24,9 %, yaitu dari 2.020,4 ribu ton pada tahun 2004, menjadi 2.690,9 ribu ton pada 2012 <sup>3)</sup>.

Masalah penting di tempat pemotongan ayam salah satunya adalah limbah bulu, yang banyaknya berkisar antara 4-9 % dari bobot ayam hidup <sup>4)</sup>. Limbah bulu ayam yang berserakan di tempat pemotongan dapat menimbulkan bau yang tidak sedap, menjadi sumber penyebaran penyakit, dan menurunkan kualitas tanah <sup>5)</sup>.

Bulu ayam memiliki kandungan protein mencapai 86,50 %, lemak 3,90 % dan energi metabolisme 3,047 %. Sementara itu, protein merupakan salah satu kandungan gizi yang memegang peranan penting dalam struktur dan fungsi tubuh ikan, seperti pertumbuhan dan sistem reproduksi. Ikan tidak mampu mensintesis protein dan asam amino dari senyawa nitrogen anorganik, sehingga keberadaan protein di dalam makanannya mutlak diperlukan <sup>6)</sup>.

Energi metabolis dari bahan makanan adalah penggunaan energi paling banyak karena digunakan untuk hidup pokok, pertumbuhan, penggemukan dan produksi telur. Mengingat tingginya nutrisi yang dikandung, maka bulu ayam sangat berpotensi untuk dijadikan pakan hewan, salah satunya adalah ikan <sup>7)</sup>.

Bulu ayam mengandung komposisi zat yang bermanfaat sebagai penambah berat ikan sehingga mampu meningkatkan hasil panen <sup>10)</sup>. Penambahan bulu ayam pada pakan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang ikan <sup>11)</sup>. Pembuatan pakan ikan organik dengan bahan baku bulu ayam ditujukan untuk meningkatkan kadar protein, mengurangi biaya produksi pakan ikan, mempercepat pertumbuhan ikan dan membuat pakan alternatif <sup>12)</sup>.

Metoda yang digunakan untuk menyusun pakan adalah Metoda Kuadrat yang merupakan cara perhitungan untuk menentukan kadar protein dalam pelet dengan bantuan bujur sangkar <sup>8)</sup>. Dengan metoda ini dihasilkan perhitungan kebutuhan bulu ayam sebagai tambahan pakan ikan untuk memenuhi kebutuhan

protein sebesar 7,3 % dari jumlah pakan yang akan dibuat.

Ikan Nila layak dibudidayakan karena mampu tumbuh baik dalam air tawar maupun air payau, bahkan pada lingkungan yang memiliki kualitas air jelek dan memiliki pH asam. Daging ikan Nila beratnya mencapai 40 % dari berat badannya serta memiliki tekstur yang tidak lembek dan memiliki rasa yang enak <sup>9)</sup>.

Pada uji pendahuluan yang dilaksanakan pada 20 Januari 2015 diberikan pakan dengan menggunakan formulasi 7 % bulu ayam dan 93 % pelet, dengan total berat pakan yang akan dibuat sebanyak 500 gr. Semua bahan tersebut dihaluskan dan kemudian dicampur dengan perekat yang terdiri dari tepung kanji dengan volume air 250 ml. Adonan kemudian diaduk hingga kental dan merata untuk kemudian dicetak menggunakan mesin penggiling daging yang ukuran lubang pengeluarannya bisa diubah-ubah, lalu kemudian dijemur hingga kering. Pakan selanjutnya diberikan pada ikan Nila yang berumur dua bulan.

Hasil yang kemudian didapat adalah teramati adanya ketertarikan ikan Nila untuk memakan pakan buatan tersebut, yaitu ditandai dengan dimakannya 80 % pakan dan sisanya 20 % tenggelam ke dasar air dan mengalami perubahan ukuran menjadi lebih kecil.

Limbah bulu ayam diambil dari Dusun Sekawis, di Kelurahan Tanjungrejo, Kecamatan Kebonsari, Kabupaten Madiun. Berdasarkan wawancara dan pengamatan pada lima tempat pemotongan ayam yang ada di sana, diperoleh informasi bahwa di masing-masing tempat pemotongan setiap harinya dimotong sekitar 25 ekor ayam. Limbah bulu ayam yang dihasilkan dijemur untuk kemudian dibakar dan sebagian dibiarkan berserakan di dekatnya. Karena penjemuran bulu ayam dilakukan di halaman rumah, maka selain menimbulkan bau yang tidak sedap juga mengganggu estetika.

## METODA

Jenis penelitian yang dilakukan adalah *true experiment* dengan rancangan

“*pre-test post-test with control group*” yang hasilnya dianalisis secara deskriptif dan analitik<sup>13)</sup>.

Obyek penelitian adalah ikan Nila yang berumur dua bulan yang berasal dari populasi yang hidup di kolam. Sementara itu, jumlah sampel yang digunakan adalah 80 ekor ikan, yaitu 60 ekor untuk tiga kelompok perlakuan, dimana setiap kelompok menggunakan 20 ekor ikan, dan 20 ekor untuk kelompok kontrol. Jumlah ikan tersebut berdasarkan pada perbandingan jumlah ikan dengan luas kolam. Kepadatan ikan yang ditebar adalah sebanyak 10-15 ekor/m<sup>2</sup> dengan ukuran ikan antara 5-10 cm atau 15-30 gr/ekor<sup>14)</sup>.

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Kriteria ikan yang dapat digunakan untuk penelitian adalah: memiliki warna cerah, tidak kusam, sisik rapi dan masih berlendir, bagian tubuh tidak cacat atau luka, gesit atau memiliki respon yang cepat dan makannya lahap, dan memiliki berat antara 15-30 gr.

Jalannya penelitian secara garis besar terdiri dari: penyiapan kolam, pengolahan bulu ayam, pencampuran olahan bulu ayam dengan pelet, melakukan pengukuran *pre-test* dan *post-test*, dan analisis data.

Kolam yang disiapkan berukuran panjang 256,5 cm, lebar 250,8 cm, dan tinggi 50 cm. Kolam dibagi menjadi empat bagian, yaitu terdiri dari tiga kolam kelompok perlakuan dan satu kolam kelompok kontrol. Setiap kolam dibuat sekat lagi sejumlah 30 berukuran panjang 28,5 cm dan lebar 22,8 cm menggunakan jaring berbahan nylon untuk membedakan sampel ikan. 20 kotak digunakan untuk sampel dan 10 kotak lainnya untuk cadangan.

Bulu ayam diolah dengan cara: dicuci dengan air bersih yang mengalir, dikukus selama 30 menit, dan kemudian dijemur selama 1 x 24 jam. Setelah itu, olahan bulu ayam dicampur dengan pelet dengan cara: kedua bahan dihaluskan dengan blender, dibuat campuran bahan sesuai dengan variasi yang diinginkan, adonan diaduk dan dicetak de-

ngan mesin penggiling daging yang ukuran lubangnya dapat diubah sesuai keperluan, hasil cetakan dipotong dengan pisau sesuai ukuran yang diinginkan dan kemudian dikeringkan di bawah terik matahari kurang lebih selama 2 jam.

Pengukuran *pre-test* berat dan panjang ikan dilakukan sebelum Nila dimasukkan ke dalam kolam. Adapun pengukuran *post-test* untuk parameter yang sama dilakukan 30 hari setelah ikan diberi pakan.

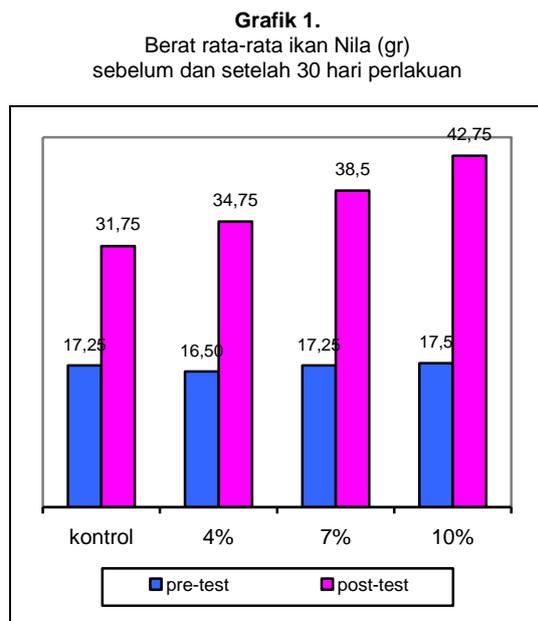
Kelompok kontrol diberi pakan pelet saja sedangkan ketiga kelompok perlakuan diberi pakan campuran pelet dan olahan bulu ayam dengan variasi persentase yang berbeda, yaitu: 4 %, 7 % dan 10 %. Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari yaitu pagi pukul 08.00 WIB dan sore pukul 16.00 WIB. Jumlah pakan yang diberikan 2-3 % dari berat total ikan yang ditebar per hari atau 18 gr pada dua minggu pertama (15 hari) dan 22,5 gr pada minggu kedua (15 hari) pada setiap kelompok perlakuan dan kontrol. Setiap dua minggu sekali pemberian pakan dinaikkan secara berkala dengan patokan awal adalah kepadatan tebar atau sebanyak 4,5 gr pada setiap kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Analisis data menggunakan uji *One Way Anova* dan uji LSD dari program *SPSS 16 for windows*. Uji parametrik tersebut dapat dilakukan karena berdasarkan pengujian normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*, data untuk variabel berat ikan dan panjang ikan, keduanya disimpulkan memenuhi asumsi distribusi normal (nilai  $p > 0,05$ ). Semua uji statistik di atas menggunakan derajat kebermaknaan 95 %.

## HASIL

Grafik 1 menunjukkan berat rata-rata ikan Nila tertinggi untuk pengukuran *post-test* dihasilkan dari kelompok perlakuan dengan konsentrasi penambahan limbah bulu ayam 10 %, yaitu sebesar 42,75 gram, dan yang terendah ditemui pada kelompok kontrol yaitu sebesar 31,75 gram.

Hasil uji statistik dengan *One Way Anova* diperoleh nilai  $p < 0,05$ ; yang dapat diinterpretasikan bahwa perbedaan berat badan ikan Nila yang terlihat tersebut memang bermakna. Adapun hasil uji lanjutan dengan *LSD* sebagaimana tersaji pada Tabel 1 menyimpulkan bahwa konsentrasi variasi yang paling efektif untuk pertumbuhan berat adalah 10 %.



**Tabel 1.**  
Rekapitulasi hasil uji *LSD* kenaikan berat rata-rata ikan Nila setelah 30 hari perlakuan

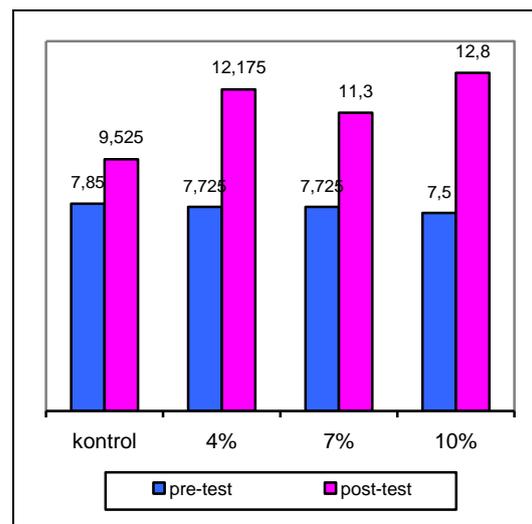
Perbandingan antara	Nilai p	Kesimpulan
Kontrol & 4 %	0,033	Bermakna
Kontrol & 7 %	< 0001	Bermakna
Kontrol & 10 %	< 0,001	Bermakna
4 % & 7 %	0,087	Tidak bermakna
4 % & 10 %	< 0,001	Bermakna
7 % & 10 %	0,024	Bermakna

Grafik 2 menunjukkan rerata panjang ikan Nila tertinggi dan terendah untuk pengukuran *post-test* dihasilkan berturut-turut dari kelompok perlakuan dengan konsentrasi penambahan limbah bulu ayam 10 % dan kontrol, yaitu sebesar 12,8 gram dan 9,525 gram.

Hasil uji statistik dengan *One Way Anova* diperoleh nilai  $p < 0,05$ ; yang da-

pat diinterpretasikan bahwa perbedaan panjang ikan Nila yang terlihat tersebut memang bermakna. Adapun hasil uji lanjutan dengan *LSD* sebagaimana tersaji pada Tabel 2 menyimpulkan bahwa konsentrasi variasi yang paling efektif adalah 10 %.

**Grafik 2.**  
Panjang rata-rata ikan Nila (cm) sebelum dan setelah 30 hari perlakuan



**Tabel 2.**  
Rekapitulasi hasil uji *LSD* kenaikan panjang rata-rata ikan Nila setelah 30 hari perlakuan

Perbandingan antara	Nilai p	Kesimpulan
Kontrol & 4 %	< 0,001	Bermakna
Kontrol & 7 %	< 0001	Bermakna
Kontrol & 10 %	< 0,001	Bermakna
4 % & 7 %	0,011	Bermakna
4 % & 10 %	0,013	Bermakna
7 % & 10 %	< 0,001	Bermakna

Tabel 3 menyajikan data mengenai rata-rata pertumbuhan berat dan panjang ikan Nila setelah 30 hari perlakuan. Terlihat bahwa pertumbuhan berat yang terbesar terdapat pada kelompok perlakuan dengan konsentrasi 10 % yaitu 10,75 gram (42,57 %), dan yang tekecil pada kelompok perlakuan konsentrasi 4 %, yaitu sebesar 3,75 gram (20,54 %). Sementara itu, untuk pertumbuhan panjang ikan, yang paling tinggi juga dari ke-

lompok perlakuan konsentrasi 10 %, yaitu sebesar 3,625 cm (68,39 %) dan terendah pada kelompok perlakuan konsentrasi 7 %, yaitu sebesar 1,90 cm atau 53,10 %.

**Tabel 3.**  
Rata-rata pertumbuhan berat dan panjang ikan Nila setelah 30 hari perlakuan

Perlakuan	Berat (gr)	%	Panjang (cm)	%
4 %	3,75	20,54	2,775	62,36
7 %	7,00	32,90	1,90	53,10
10 %	10,75	42,57	3,625	68,39

Dalam penelitian ini, tidak semua Nila yang dipelihara, hidup sampai dengan akhir penelitian. Pada kelompok kontrol ada 33,33 % ikan yang mati, sementara pada kelompok perlakuan 4 %, 7 % dan 10 %, berturut-turut ada 20,0 %, 26,67 %, dan 10,0 % ikan yang mati.

## PEMBAHASAN

Pengamatan yang dilakukan pada satu minggu pertama yaitu antara tanggal 15-22 Mei 2015, di setiap kolam penelitian baik kelompok kontrol maupun perlakuan, ikan Nila yang dipelihara terlihat kurang memberikan respon yang cepat ketika diberi pakan. Selama satu minggu penelitian terdapat 27 ekor ikan yang mati, yaitu masing-masing 10 ekor di kolam kontrol, 8 ekor di kolam I (perlakuan 4 %), 6 ekor di kolam II (perlakuan 7 %), dan 3 ekor di kolam III (perlakuan 10 %).

Namun demikian, antara minggu kedua sampai minggu ke-empat, aktivitas ikan Nila kembali normal dan memiliki respon yang cepat ketika diberi pakan. Ikan ini memiliki toleransi yang tinggi terhadap lingkungan hidupnya, sehingga setelah mampu beradaptasi, aktivitasnya akan kembali normal <sup>15)</sup>.

Kematian ikan Nila paling banyak terdapat pada kolam kontrol yang diberi pakan berupa pelet. Hal ini mungkin karena kolam tersebut terkena sinar matahari langsung dan tidak dipindah karena

terbatasnya lahan penelitian. Sisa pakan dan kotoran ikan yang jatuh ke dasar kolam tidak dapat dibersihkan karena terhalang oleh jaring penyekat sehingga menghasilkan racun dan menyebabkan kelebihan nutrisi pada air yang ditandai dengan adanya pertumbuhan ganggang pada jaring penyekat. Kolam pembesaran ikan tidak dilengkapi dengan aerator sehingga tidak ada suplai oksigen, sementara ganggang dapat tumbuh pada kadar oksigen rendah, adanya nutrisi, dan sinar matahari yang melimpah <sup>16)</sup>. Ikan Nila dapat mengalami kematian akibat keracunan ganggang karena adanya bahaya kekurangan oksigen.

Kolam penelitian memiliki tinggi 50 cm dan kedalaman 40 cm dengan kondisi setiap ikan Nila berada pada satu petak jaring penyekat. Sedangkan kedalaman kolam yang baik untuk pembesaran ikan Nila di kolam terpal adalah antara 80-100 cm <sup>17)</sup>. Kebiasaan hidup ikan Nila yang bergerombol dan dapat bergerak bebas, menjadi terbatas dengan adanya sekat tersebut, sehingga mengalami *stress*.

Penelitian berlangsung saat memasuki musim pancaroba yang mengakibatkan terjadinya perubahan suhu lingkungan. Padahal penyakit ikan dapat berkembang karena adanya perubahan suhu <sup>18)</sup>. Penyebab kematian ikan adalah adanya penyakit yang jika diperhatikan pada bagian tubuhnya terdapat benang-benang halus menyerupai kapas. Penyakit ini disebut penyakit *mycosis* yang disebabkan oleh jamur *Saprolegnia* dan *Achlya* <sup>19)</sup>.

Proses pengukuran berat dan panjang ikan Nila yang memakan waktu  $\pm$  40 detik dengan kondisi ikan kekurangan air, menyebabkan sebagian ikan lompat keluar dari timbangan ataupun dari nampan tempat pengukuran. Penanganan yang tidak baik dapat mengakibatkan ikan-ikan tersebut menjadi stres, memar, atau luka, sehingga membuka peluang bagi terjadinya serangan dari organisme yang bersifat infeksi.

Keterbatasan kolam yang tidak dapat bersirkulasi setiap saat juga dapat menghambat pertumbuhan ikan hingga

menyebabkan kematian. Pergantian air hanya dilakukan dua kali sehari, yaitu pada pagi dan sore sebelum pemberian pakan<sup>18)</sup>.

Cara yang dilakukan untuk mencukupi jumlah sampel dan data yang hilang akibat kematian ikan adalah dengan mengambil ikan cadangan pada setiap kolam yang telah diketahui berat dan panjangnya. Untuk setiap kotak ikan yang kosong segera diisi dengan ikan Nila baru yang telah diketahui berat dan panjangnya.

Ikan Nila yang digunakan untuk penelitian berasal dari Kelompok Pembudidaya Ikan (KPI) "Mina Kepis". Ikan Nila yang dipilih berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, seperti: memiliki warna cerah, tidak kusam, sisik rapi dan masih berlendir, bagian tubuh tidak cacat atau luka, gesit atau memiliki respon yang cepat dan makannya lahap, memiliki umur dua bulan dan ukuran berat awal antara 15-30 gram dan panjang awal antara 5-10 cm.

Kadar protein yang tinggi akan menolong proses pertumbuhan ikan menjadi lebih singkat dan lebih cepat untuk dipanen<sup>12)</sup>. Pakan buatan dikembangkan untuk mencari bahan pakan yang memenuhi kebutuhan optimal protein bagi pertumbuhan ikan<sup>6)</sup>.

Manfaat dari bulu ayam terhadap pertumbuhan berat dan panjang ikan Nila yang paling tinggi terdapat pada kelompok perlakuan dengan konsentrasi 10 % dengan pertumbuhan berat sebesar 42,57 % atau 10,75 gram, dan pertumbuhan panjang sebesar 68,39 % atau 3,625 cm.

Namun demikian, berdasarkan hasil uji LSD, selisih berat ikan Nila sebelum dan setelah perlakuan selama 30 hari antara kelompok perlakuan 4 % dan 7 % tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (nilai  $p = 0,087$ ) yang berarti pertumbuhan berat ikan pada kedua kelompok perlakuan tersebut tidak berbeda, walaupun memiliki selisih panjang tubuh antara *pre-test* dan *post-test* yang berbeda, yaitu rata-rata 4,45 cm untuk variasi pakan 4 % dan 3,575 cm untuk variasi pakan 7 %. Hal ini dikarenakan per-

tumbuhan berat dan panjang ikan Nila belum terlihat signifikan karena adanya keterbatasan waktu penelitian yaitu hanya 30 hari. Perbedaan jenis kelamin ikan yang tidak diperhatikan saat penelitian juga dapat mempengaruhi laju pertumbuhan ikan Nila. Ikan Nila jantan memiliki pertumbuhan lebih cepat dibandingkan dengan betina<sup>19)</sup>.

Hasil dari penelitian ini menyimpulkan bahwa semakin banyak jumlah limbah bulu ayam yang dicampurkan pada pelet maka semakin tinggi pula kandungan protein, yang berdampak pada percepatan pertumbuhan ikan Nila. Karenanya, dapat dimungkinkan bahwa penambahan konsentrasi bulu ayam lebih dari 10 % akan mampu memberikan dampak yang lebih baik bagi pertumbuhan ikan tersebut.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa penambahan berbagai variasi limbah bulu ayam sebagai bahan tambahan pakan bermanfaat terhadap pertumbuhan (berat dan panjang) ikan Nila, dimana variasi penambahan yang paling efektif adalah konsentrasi 10 % dengan hasil pertambahan rata-rata berat dan panjang ikan mencapai 25,25 gram dan 5,3 cm.

## SARAN

Bagi pembudidaya ikan, limbah bulu ayam dapat dimanfaatkan menjadi bahan tambahan pada pelet sebagai sumber protein untuk mempercepat pertumbuhan ikan serta mengurangi biaya untuk pembelian pakan. Penggunaan limbah bulu ayam sebesar 10 % dari berat total pakan yang akan dibuat disarankan digunakan untuk mempercepat pertumbuhan berat dan panjang ikan.

Untuk penelitian lanjutan, disarankan beberapa hal yaitu: meneliti variasi penambahan limbah bulu ayam di atas 10 %, melakukan pengukuran kadar air pada pakan buatan agar sesuai dengan yang dipersyaratkan, kolam pembesaran ikan sebaiknya didesain agar air bisa

bersirkulasi setiap saat sehingga pertumbuhan ikan tidak terhambat, kolam pembesaran ikan sebaiknya ditempatkan di tempat yang teduh, pengukuran berat ikan sebaiknya menggunakan alat ukur berupa timbangan gantung digital karena obyek penelitian merupakan benda hidup sehingga proses penimbangan menjadi lebih mudah dan efisien serta meningkatkan keakuratan hasil pengukuran, selain itu juga sebaiknya menggunakan kolam yang sesungguhnya sebagai tempat pemeliharaan ikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Murtidjo, B. A., 2001. *Pedoman Me-ramu Pakan Ikan*, Kanisius, Yogyakarta.
- Singgih, M. L. & Kariana, M., 2008. Peningkatan produktifitas & kinerja lingkungan dengan pendekatan green productivity pada rumah pemotongan ayam XX, *Jurnal Purifikasi*.
- Kementerian Pertanian, 2013. *Laporan Data Kinerja Kementerian Pertanian Tahun 2004-2012* (<http://ppid.pertanian.go.id/library/content/file/pdfdiunduh> 4 Januari 2015)
- Arifin, T., 2008. *Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam Potong Metode Pengu-usan utuk Bahan Ransum Ayam Po-tong* (<http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/6599>, diunduh 29 Januari 2015).
- Dolvino, 2014. *Pembahasan Limbah Ayam terhadap Lingkungan* (<http://www.scribd.com/doc/243522033/Pembahasan-Limbah-Ayam-Terhadap-Lingkungan-docx#scribd>, diunduh 29 Januari 2015).
- Kementerian Lingkungan Hidup, 2008. *Statistik Persampahan Indone-sia Tahun 2008* (<http://www.scribd.com/doc/55894096/Statistik-Persam-pahan-Indonesia-2008>, diakses 14 Januari 2015).
- Afrianto, E., & Liviawaty, E., 2005. *Pakan Ikan, Pembuatan, Penyimpan-an, Pengujian, Pengembangan*, Kanisius, Yogyakarta.
- Andrianto, T. T., 2007. *Pedoman Praktis Budidaya Ikan Nila*, Absolut, Yogyakarta.
- Cahyono, B., 2000. *Budi Daya Ikan Air Tawar*. Kanisius, Yogyakarta.
- Anggraeni, R., 2014. *Pelet Bulu, So-lusi Penambah Berat Badan Ikan* (<http://edukasi.kompasiana.com/2014/07/22/mahasiswa-universitas-sana-ta-dharma-berhasil-mengembang-kan-pelet-ikan-organik-berbahan-da-sar-limbah-bulu-ayam-669700.html> , diakses 11 Februari 2015).
- Anggriana, T. dkk., 2000. Pengaruh Tepung Bulu Ayam dan Tepung Ikan dalam Pakan terhadap Laju Sintesis dan Pertumbuhan Ikan Gurame ( [HYPERLINK "http://bbat-sukabumi.tripod.com/%20nutrisi.html"](http://bbat-sukabumi.tripod.com/%20nutrisi.html) <http://bbat-sukabumi.tripod.com/nutrisi.html> , diakses 3 Juli 2015).
- Alamsyah, A., Andre D., dkk. 2013. *Pembuatan Pangan Ternak Lele Or-ganik Berbahan Baku Protein dari Bulu Ayam dengan Metode Fermen-tasi Bio*, Prosiding SNST ke-4, Fa-kultas Teknik Universitas Wahid Ha-syim, Semarang.
- Notoatmodjo, S., 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta, Jakarta.

Khairuman dan Amri, K., 2008. *Budi Daya Ikan Nila secara Intensif*, Agro Media Pustaka, Jakarta.

Alim, T., 2013. *Pertumbuhan Alga* (<http://www.biologi-sel.com/2013/07/pertumbuhan-alga.html>, diakses 2 Agustus 2015).

Kordi, M. G. H. K., 2010. *Panduan Lengkap Memelihara*

*Ikan Air Tawar di Kolam Terpal*, Lily Publisher, Yog-yakarta.

Kordi, M. G. H. K., 2013. *Budi Daya Nila Unggul*, Agro Media Pustaka, Jakarta.

Cahyono, B., 2001. *Budi Daya Ikan di Perairan Umum*, Kanisius, Yogya-karta.

Gustiano, R., dkk., 2005. *Pertumbuhan Jantan dan Betina 24 Famili Ikan Nila (Oreochromis niloticus) pada U-mur 6 bulan*.