

REKAYASA TEKNOLOGI BUDIDAYA IKAN GABUS MELALUI PERKAWINAN SILANG INDUK IKAN GABUS (*Channa striatus*) DARI PERAIRAN RAWA PENING DENGAN INDUK DARI PERAIRAN UMUM UJUNG PANGKAH UNTUK MENGHASILKAN BENIH UNGGUL DENGAN PENDEKATAN KARAKTERISTIK GENETIK MIKROSATELIT

Istiyanto Samidjan¹, Diana Rachmawati¹, Agus Indarjo²

¹Dosen Jurusan Perikanan, FPIK Universitas Diponegoro

²Dosen Jurusan Ilmu Kelautan, FPIK Universitas Diponegoro

E-mail: istiyanto_samidjan@yahoo.com

ABSTRAK

Ikan gabus yang banyak mengandung albumin pada saat ini, terancam punah akibat habitat yang terganggu dan karena aktivitas manusia. Tujuan utama adalah untuk mengkaji pertumbuhan dan kelulushidupan benih unggul ikan gabus hasil perkawinan silang induk ikan gabus dari perairan Rawa Pening Jateng dengan dari perairan umum Ujung Pangkah Jawa Timur melalui karakter genetik meliputi variasi genetik, serta tentang susunan dan bobot molekul DNA, heterogenitas, genotip dan frekuensi alel, yang mendukung temuan baru teori dan metode karakter genetik yang besar manfaatnya untuk pengembangan budidaya ikan gabus di Indonesia. Metode Penelitian menggunakan Rancangan Dasar Acak Lengkap empat perlakuan dan tiga kali ulangan yaitu pelaksanaan penelitian bulan Pebruari sampai Mei 2016 meneliti karakter genetik benih unggul ikan gabus dengan pertumbuhan terbaik yaitu induk (jenis jantan dan betina) ikan gabus yang ditangkap dari perairan Rawa Pening (induk ikan gabus jantan) dikawinkan dengan induk ikan gabus yang ditangkap dari perairan Umum Ujung Pangkah (induk betina) perbandingan (jantan 1:1 betina perlakuan A), (jantan 1: betina 2, perlakuan B), (jantan 1:betina 3 perlakuan C), (jantan 1:betina 4 perlakuan D). selanjutnya masing-masing benih yang dihasilkan dari persilangan (hebridisasi tersebut) di lihat karakter genetiknya dengan menggunakan genetic marker mikrosatelit untuk mengetahui pertumbuhan tertinggi/terbaik, cepat, normal dan lambat, serta melihat pula karakter genetiknya dari variasi genetik, dengan pemberian jenis pakan diberi Tubifex sp (5%/biomas/hari) Kemudian data dianalisis dengan uji F (anova) dan data susunan bobot molekul DNA, heterogenitas genotip, dianalisis dengan Eko-stat dan Minitab versi 11. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari pemeliharaan benih unggul dari perkawinan silang perairan Rawa Pening dikawinkan dengan induk ikan gabus yang ditangkap dari Ujung Pangkah perbandingan induk jantan 1: 2 betina yang terbaik (perlakuan B), (167.35 mg) dan diterendah induk jantan : 4 perlakuan D (142.75 mg). Selanjutnya hasil analisis polimorfisme menggunakan mikro satelit terhadap benih unggul ikan Gabus pada berbagai perlakuan ikan gabus (A, pita 1,2), (D, pita 3,4), (C, pita 5,6) dan (B, pita 7 dan 8) selanjutnya masing-masing benih yang dihasilkan dari persilangan (hebridisasi tersebut) dengan menggunakan primer IS-GB1F 5-CCC TGT ATT TCA TTT CTC CA-3 dan IS-GB 1 R 5-ACC AAC ACT GCA ATC TCT CT-3 (INTEGRATED DNA TECHNOLOGIES SINGAPORE), pita terang ditemukan pada perlakuan B (pita 7,8) ikan gabus yang Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan gabus yang tertinggi pada B (induk ikan gabus jantan Rawa Pening dikawinkan dengan induk ikan gabus betina yang ditangkap dari perairan umum Ujung pangkah dengan perbandingan induk jantan 1:2 betina), dengan pita 200bp ladder dengan allel 214 bps dan disebelah kanan 224 bps, Serta mempunyai polimorfisme (polymorphism) yang tinggi. variasi jenis yang berbeda, pada perlakuan B juga ditemukan jumlah alel dan heterozigotes yang berbeda, sehingga akan menghasilkan benih unggul yang mempunyai karakter genetik yang baik.

Kata Kunci: analisis mikrosatelit, DNA, Ikan Gabus, albumin, benih unggul.

PENDAHULUAN

Ikan gabus yang banyak mengandung albumin pada saat ini, terancam punah akibat habitat yang terganggu dan karena aktivitas manusia. Tujuan utama adalah untuk mengkaji pertumbuhan dan kelulushidupan benih unggul ikan gabus hasil perkawinan silang induk ikan gabus dari perairan Rawa Pening Jateng dengan dari perairan umum Ujung Pangkah Jawa Timur melalui karakter genetik meliputi variasi genetik, serta tentang susunan dan bobot molekul DNA, heterogenitas, genotip dan frekuensi alel, yang mendukung temuan baru teori dan metode karakter genetik yang besar manfaatnya untuk pengembangan budidaya ikan gabus di Indonesia.

Keunggulan yang lain dari ikan gabus ini kondisinya saat ini di Jawa Tengah dagingnya banyak mengandung albumin yaitu protein dalam serum darah yang penting digunakan pasca bedah dan mempercepat pembekuan darah, sangat dibutuhkan dalam masyarakat dan dunia Kedokteran (Admadiwiryana, 2003) ditambahkan pula bahwa albumin saat masih diimport dari luar negeri, sehingga harganya mahal dan kebutuhannya masih tergantung luar negeri, sehingga dengan pengembangan budidaya ikan dan konservasi ikan gabus dapat dipenuhi.

Perairan umum sungai, rawa seperti aliran sungai Bengawan Solo yang melalui Waduk Gajah Mungkur dan bermuara sampai Ujung Pangkah, terdapat ikan gabus yang relative banyak, begitu juga perairan umum di Kabupaten Rembang, perairan sungai yang masuk ke muara segara anakan, sebagai salah satu tipe perairan umum daratan menyokong biodiversitas ikan gabus dan menyediakan komoditas ikan (kegiatan perikanan) serta jasa lingkungan bagi masyarakat secara nyata. Ekosistem sungai, rawa dan perikanan adalah subyek yang mendapat tekanan dari berbagai gangguan antropogenik, seperti ancaman dari penggunaan lahan, modifikasi rejim aliran sungai, rawa pening, hilangnya fisik habitat dan rivarian, pencemaran, invasi species eksotik dan eksploitasi sumberdaya ikan yang intensif. Sebagai akibatnya, sebagian proporsi terbesar dari spesies ikan menjadi langka atau bahkan terancam punah yang berpengaruh terhadap produksi ikan gabus dan kehidupan nelayan (Kartamihardja *et al.*, 2010; Istiyanto dan Sardiyatmo, 2007; Istiyanto, 2008, 2011; Istiyanto *et al.*, 2013). Sehingga dengan adanya penelitian rekayasa teknologi budidaya ikan gabus melalui perkawinan silang induk ikan gabus (*Channa striatus*) dari perairan Rawa Pening dengan induk dari perairan umum ujung Pangkah untuk menghasilkan benih unggul dengan pendekatan karakteristik genetic mikrosatelit. Pada akhirnya ditemukan benih unggul dan pembesaran ikan gabus mencapai ukuran konsumsi yang memenuhi standar ekspor. Kegiatan penelitian ini ditemukan teknologi biomolekuler dengan pendekatan mikrosatelit di temukan pertumbuhan ikan gabus yang tertinggi pada B (induk ikan gabus jantan Rawa Pening dikawinkan dengan induk ikan gabus betina yang ditangkap dari perairan umum Ujung pangkah dengan perbandingan induk jantan 1:2 betina), dengan pita 200bp ladder dengan allel 214 bps dan disebelah kanan 224 bps, Serta mempunyai polimorfism (*polymorphism*) yang tinggi. variasi jenis yang berbeda, pada perlakuan B juga ditemukan jumlah alel dan heterozigotes yang berbeda, sehingga akan menghasilkan benih unggul yang mempunyai karakter genetik yang baik.

Tujuan utama adalah untuk Untuk mengkaji pertumbuhan dan kelulushidupan benih unggul ikan gabus hasil perkawinan silang induk ikan gabus dari perairan Rawa Pening Jateng dengan dari perairan umum Ujung Pangkah Jawa Timur melalui karakter genetik meliputi variasi genetik, serta tentang susunan dan bobot molekul DNA, heterogenitas, genotip dan frekuensi alel, yang mendukung temuan baru teori dan metode karakter genetik yang besar manfaatnya untuk pengembangan budidaya ikan gabus di Indonesia.

MATERI DAN METODE

Metode Penelitian menggunakan Rancangan Dasar Acak Lengkap empat perlakuan dan tiga kali ulangan yaitu pelaksanaan penelitian bulan Pebruari sampai Mei 2016 meneliti karakter genetic benih unggul ikan gabus dengan pertumbuhan terbaik yaitu induk (jenis jantan dan betina) ikan gabus yang ditangkap dari perairan Rawa Pening dikawinkan dengan induk ikan gabus yang ditangkap dari perairan Umum Ujung Pangkah perbandingan (jantan 1:1 betina perlakuan A), (jantan 1: betina 2, perlakuan B), (jantan 1:betina 3 perlakuan C), (jantan 1:betina 4 perlakuan D). selanjutnya masing-masing benih yang dihasilkan dari persilangan (hebridisasi tersebut) di lihat karakter genetiknya dengan menggunakan genetic marker mikrosatelit untuk mengetahui pertumbuhan tertinggi/terbaik, cepat, normal dan lambat, serta melihat pula karakter genetiknya dari variasi genetic, dengan pemberian jenis pakan diberi Tubifexsp (5%/biomas/hari) Kemudian data dianalisis dengan uji F (anova) dan data susunan bobot molekul DNA, heterogenitas genotip, dianalisis dengan Eko-stat dan Minitab versi 11.

Data yang diperoleh pertumbuhan bobot mutlak, kelulushidupan, FCR

Pertumbuhan

a. pertumbuhan bobot mutlak

Pertumbuhan Mutlak dalam penelitian ini dapat dihitung menggunakan rumus Steffens (1989) sebagai berikut :

$$W = Wt - W0$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan Bobot Mutlak (g)

W0 = Berat hewan uji pada awal penelitian (g)

Wt = Berat hewan uji pada akhir penelitian (g)

b. Rasio Konversi Pakan (FCR)

Konversi pakan dapat dihitung dengan rumus Tacon (1987), yaitu :

$$FCR = \frac{F}{(Wt + d) - Wo}$$

Keterangan :

FCR = *Food Conversion Ratio* (rasio konversi pakan)

Wt = Berat kepiting pada akhir penelitian (g)

Wo = Berat kepiting pada awal penelitian (g)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi (g)

C. Kelulushidupan

Kelulushidupan (SR) dihitung untuk mengetahui tingkat kematian hewan uji selama penelitian, kelulushidupan dapat dihitung berdasarkan rumus Effendi (1997) sebagai berikut :

$$SR = \frac{Nt}{N0} \times 100 \%$$

Keterangan :

SR = Kelulushidupan (%)

N0 = Jumlah hewan uji pada awal penelitian (ekor)

Nt = Jumlah hewan uji pada akhir penelitian (ekor)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari pemeliharaan benih unggul dari perkawinan silang perairan Rawa Pening dikawinkan dengan induk ikan gabus yang ditangkap dari Ujung Pangkah perbandingan induk jantan : 2 betina yang terbaik (perlakuan B), (167.35±0.89^a) dan terendah induk jantan : 4 perlakuan D (142.75±0.82^b mg) dengan diberi pakan Tubifexsp (5%/biomas/hari)

Tabel 1. Pertumbuhan bobot mutlak ikan gabus (*Channa striatus*) pada berbagai perlakuan dan ulangan.

	Perlakuan			
	A (1J:1B)	B (1J:2B)	C (1J:3B)	D (1J:4B)
	164.15	167.35	163.75	141.93
	165.55	168.24	162.35	142.75
	165.25	166.46	164.72	143.57
Rerata±SD	164.98±0.73 ^a	167.35±0.89 ^a	163.61±1.19 ^b	142.75±0.82 ^b

Keterangan:

Perbandingan A (1J:1B) yaitu jantan 1:betina 1, perlakuan A, perlakuan B (1J:2B) yaitu jantan 1: betina 2, perlakuan , Perlakuan C (1J:3B) yaitu jantan 1:betina 3 perlakuan C), Perlakuan D(1J:4B) yaitu (jantan 1:betina 4 perlakuan D).

Superkrip yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata ($P < 0.05$), dan analisis ragam pada rancangan acak lengkap menunjukkan perbandingan induk jantan dan betina ikan gabus pada perairan yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap bobot mutlak (Tabel.1). Pertumbuhan bobot mutlak pada ikan gabus karena ikan gabus dapat memanfaatkan pakan dengan baik sehingga tumbuh dengan baik pula. Hal ini sesuai dengan pendapat Huet (1971), Istiyanto *et al.* (2012) pertumbuhan secara fisik terjadi dengan adanya perubahan jumlah atau ukuran sel penyusun jaringan tubuh, pertumbuhan secara morfologis terlihat dari perubahan bentuk tubuh. Pertumbuhan akan terjadi bila kebutuhan energi untuk metabolisme dan pemeliharaan jaringan tubuh sudah terpenuhi sesuai dengan kebutuhan ikan (Hepher, 1988; Yuvaraj *et al.*, 2015). Dijelaskan pula oleh peneliti lainnya bahwa ikan nila merah Larasati dapat tumbuh dengan baik apabila diberi pakan yang mengandung protein sesuai dengan kebutuhan tubuhnya baik untuk energi maupun tumbuhnya, juga pakan yang dikonsumsi udang wind lebih besar dari jumlah yang dibutuhkan untuk pemeliharaan tubuh dan dimanfaatkan sebagai sumber enersinya (Bautista, 1986; BPPT, 2007; Djajasewaka,1985; De Silva and Anderson, 1995).

Keberhasilan didalam bujdidaya ikan gabus (Tabel 1), sangat ditentukan antara lain faktor lingkungan hidup Ikan gabus dan pakan. Faktor lingkungan antara lain Ikan gabus hidup di perairan tawar terutama di sungai, danau, rawa, saluran-saluran air, juga di air payau dari dataran rendah sampai ke tempat yang tingginya lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut. Ikan ini mampu hidup di daerah yang berlumpur tanpa air cukup lama, selama kulit dan divetikulumnya masih basah. Matang telur pada umur kurang lebih 2 tahun. Pada saat ikan memijah ikan gabus membuat sarang dari tanaman air untuk meletakkan telur-telurnya pada kedalaman 30-100 cm dari permukaan air (Dirjen perikanan, 1990).

Ikan gabus hidup di perairan tawar dengan pH 4,5 sampai 6 dan tidak begitu dalam, ada juga yang hidup di air payau (Bijaksana, 2003, 2006, 2012; Makmur, 2006^{a,b}; Dirjen perikanan, 1990). Makmur (2006^c) mengemukakan bahwa ikan gabus mempunyai dua varietas, yaitu yang cepat tumbuh dan yang

lambat tumbuh. Gabus yang cepat tumbuh umumnya hidup di sekitar danau, dan ciri-cirinya adalah, warna sisik punggung abu-abu muda, bagian dada berwarna putih keperak-perakan, dan pada umur yang sama panjang total dan lebar badannya lebih besar dari varietas yang lambat tumbuh.

Ikan gabus membuat sarang di tepian perairan yang penuh dengan tumbuhan air. Telur-telur yang telah dibuahi akan mengapung di sekitar sarangnya, dan dijaga dengan hati-hati oleh kedua induknya hingga larva berukuran sekitar 50 mm (Berra, 2001).

Musim pemijahan ikan gabus di Thailand antara bulan Mei sampai Oktober dengan puncaknya pada bulan Juli sampai September. Sedangkan ikan Gabus di daerah rawa banjiran Sungai Musi Sumatera Selatan dapat memijah sepanjang tahun dengan ukuran matang kelami untuk ikan betina 180 mm dan jantan 154 mm (Makmur, 2006^{a,b}).

Kelulushidupan ikan Gabus

Hasil analisis ragam yang menunjukkan pengaruh sangat nyata karena adanya penggunaan biofilter system (Tabel.2).

Tabel 2. Kelulushidupan ikan gabus hasil perkawinan induk ikan gabus jantan dari perairan Rawa pening dengan induk ikan gabus dari perairan umum Ujung Pangkah dengan perbandingan induk yang berbeda.

	Perlakuan			
	A (1J:1B)	B (1J:2B)	C (1J:3B)	D (1J:4B)
	92.55	95.27	91.75	77.25
	93.55	96.25	90.27	80.78
	94.75	97.35	89.25	86.75
Rerata±SD	93.62±1.10	96.29±1.04	90.42±1.26	81.59±4.80

Perbandingan A (1J:1B) yaitu jantan 1:betina 1, perlakuan A, perlakuan B (1J:2B) yaitu jantan 1: betina 2, perlakuan, Perlakuan C (1J:3B) yaitu jantan 1:betina 3 perlakuan C), Perlakuan D (1J:4B) yaitu (jantan 1:betina 4 perlakuan D).

Superkrip yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata ($P < 0.05$), dan analisis ragam pada rancangan acak lengkap menunjukkan perbandingan induk jantan dan betina ikan gabus pada perairan yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap kelulushidupan ikan gabus (Tabel.1). Adanya pengaruh yang sangat nyata pada ikan gabus karena kualitas air pemeliharaan diatur dengan adanya pemberian biofilter system dan danya aerasi sehingga kualitas air selalu baik. Hal ini didukung pendapat Berra (2001), Bijaksana (2003, 2006, 2012), Makmur (2006^{a,b}), Dirjen perikanan (1990) peranan pengelolaan air media budidaya ikan gabus sangat penting karena dapat meningkatkan kelulushidupan ikan gabus.

Food Conversion Ratio (FCR) ikan gabus (*C striatus*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa food conversion ratio terendah pada perlakuan B yaitu FCR (food Conversion ratio) 1.65±0.12 (Tabel.3).

Berdasarkan analisis ragam dengan adanya perbedaan perbandingan induk jantan dan betina berpengaruh sangat nyata terhadap FCR ($P < 0.01$) dan berdasarkan uji tukey menunjukkan perbedaan yang nyata antar nilai tengah perlakuan D-C, D-B, D-A.

Tabel .3. Food Conversion Ratio (FCR) ikan gabus (*C striatus*) hasil perkawinan induk ikan gabus jantan dari perairan Rawa pening dengan induk ikan gabus dari perairan umum Ujung Pangkah dengan perbandingan induk yang berbeda

	Perlakuan			
	A (1J:1B)	B (1J:2B)	C (1J:3B)	D (1J:4B)
	1.95	1.75	2.75	3.26
	2.29	1.25	2.85	2.75
	1.25	1.95	2.87	2.93
Rerata±SD	1.83±0.18 ^b	1.65±0.12 ^b	2.83±0.02 ^a	2.98±0.07 ^a

Perbandingan A (1J:1B) yaitu jantan 1:betina 1, perlakuan A, perlakuan B (1J:2B) yaitu jantan 1: betina 2, perlakuan, Perlakuan C (1J:3B) yaitu jantan 1:betina 3 perlakuan C), Perlakuan D (1J:4B) yaitu (jantan 1:betina 4 perlakuan D).

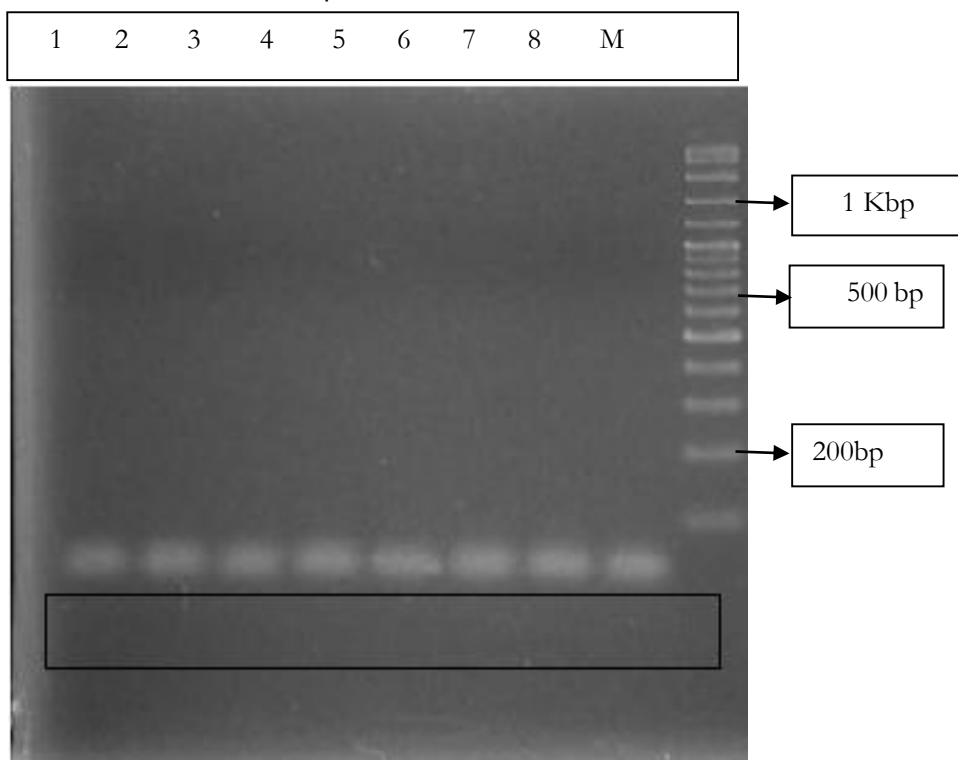
Superkrip yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata ($P < 0.05$), dan analisis ragam pada rancangan acak lengkap menunjukkan perbandingan induk jantan dan betina ikan gabus pada perairan yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap konversi pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Istiyanto *et al.* (2010-2012), Istiyanto dan Rachmawati (2016), Tacon (1987) menyatakan bahwa rasio konversi pakan adalah peran yang sangat penting untuk melihat apakah pakan yang diberikan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan gabus dengan pertumbuhan yang lebih baik atau apakah pakan yang diberikan lebih efisien. Nilai konversi pakan juga dapat melihat seberapa jauh pakan yang diberikan mampu meningkatkan pertumbuhan dengan lebih baik/cepat pertumbuhannya. Ada kecenderungan tingkat konversi pakan (FCR) yang lebih rendah ($T4 = 1.22 \pm 0.02^c$) memberikan bobot mutlak pertumbuhan yang lebih tinggi, yang berarti pakan lebih efisien diberikan.

Analisis genetik ikan gabus dengan mikrosatelit

Selanjutnya hasil analisis polimorfisme menggunakan mikro satelit terhadap benih unggul ikan Gabus pada berbagai perlakuan ikan gabus (A, pita 1,2), (D, pita 3,4), (C, pita 5,6) dan (B, pita 7 dan 8) selanjutnya masing-masing benih yang dihasilkan dari persilangan (hebridisasi tersebut) dengan menggunakan primer IS-GB1F 5-CCC TGT ATT TCA TTT CTC CA-3 dan IS-GB 1 R 5-ACC AAC ACT GCA ATC TCT CT-3 (INTEGRATED DNA TECHNOLOGIES SINGAPORE),

Berdasarkan hasil analisis polimorfisme menggunakan mikro satelit terhadap benih unggul ikan Gabus (Gambar 2), pita terang ditemukan pada perlakuan B (pita 7,8) ikan gabus yang Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan gabus yang tertinggi pada B (induk ikan gabus Rawa Pening dikawinkan dengan induk ikan gabus yang ditangkap dari perairan umum Ujung pangkah dengan perbandingan induk jantan 1:2 betina), dengan pita 200bp ladder dengan allel 214 bps dan disebelah kanan 224 bps, Serta mempunyai polimorfisme (*polymorphism*) yang tinggi. variasi jenis yang berbeda, pada perlakuan B juga ditemukan jumlah alel dan heterozigotes yang berbeda, sehingga akan menghasilkan benih unggul yang mempunyai karakter genetik yang baik (Gambar 1).

Berdasarkan hasil analisis mikro satelite dengan menggunakan primer IS-GB1F 5-CCC TGT ATT TCA TTT CTC CA-3 dan IS-GB 1 R 5-ACC AAC ACT GCA ATC TCT CT-3 (INTEGRATED DNA TECHNOLOGIES SINGAPORE), menunjukkan bahwa dengan pita 200bp ladder dengan allel 214 bps dan disebelah kanan 224 bps,



Gambar 1. Hasil analisis polimorfisme menggunakan mikro satelit terhadap benih unggul ikan Gabus pada berbagai perlakuan perbedaan perbandingan jantan dan betina ikan gabus (A, pita 1,2), (B, pita 3,4), (C, pita 5,6) dan (D, pita 7 dan 8) .

Selanjutnya masing-masing benih yang dihasilkan dari persilangan (hebridisasi tersebut) tersebut pada pita terang ditemukan pada perlakuan D (pita 7,8) ikan gabus yang Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan gabus yang tertinggi pada D Serta mempunyai polimorfisme (*polymorphism*) yang

tinggi. Secara keseluruhan yang tertangkap di perairan Jawa tengah mempunyai heterozygot yang tinggi, sehingga mempunyai kualitas produk induk ikan gabus yang tumbuh baik. Menggunakan pita 16, secara keseluruhan menunjukkan pita yang jelas tampak. Itu. Keberhasilan dari karakter genetic ikan gabus ditentukan pula hasil dari ekstraksi DNA, dimana dengan menggunakan Nano Photometer™, UV / Vis (Implen, munich, Jerman) dan konsentrasi rata-rata untuk 12 sampel adalah 0.045µg/µl, dengan hasil yang baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari pemeliharaan benih unggul dari perkawinan silang perairan Rawa Pening dikawinkan dengan induk ikan gabus yang ditangkap dari Ujung Pangkah perbandingan induk jantan 1: 2 betina yang terbaik (perlakuan B), (167.35 mg) dan diterendah induk jantan : 4 perlakuan D (142.75 mg). Selanjutnya hasil analisis polimorfisme menggunakan mikro satelit terhadap benih unggul ikan Gabus pada berbagai perlakuan ikan gabus (A, pita 1,2), (D, pita 3,4), (C, pita 5,6) dan (B, pita 7 dan 8) selanjutnya masing-masing benih yang dihasilkan dari persilangan (hebridisasi tersebut) dengan menggunakan primer IS-GB1F 5-CCC TGT ATT TCA TTT CTC CA-3 dan IS-GB 1 R 5-ACC AAC ACT GCA ATC TCT CT-3 (INTEGRATED DNA TECHNOLOGIES SINGAPORE), pita terang ditemukan pada perlakuan B (pita 7,8) ikan gabus yang Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan gabus yang tertinggi pada B (induk ikan gabus jantan Rawa Pening dikawinkan dengan induk ikan gabus betina yang ditangkap dari perairan umum Ujung pangkah dengan perbandingan induk jantan 1:2 betina), dengan pita 200bp ladder dengan allel 214 bps dan disebelah kanan 224 bps, Serta mempunyai polimorfisme (*polymorphism*) yang tinggi. variasi jenis yang berbeda, pada perlakuan B juga ditemukan jumlah alel dan heterozigotes yang berbeda, sehingga akan menghasilkan benih unggul yang mempunyai karakter genetik yang baik.

Saran

Perlu penelitian lanjutan untuk menghasilkan benih unggul dan induk unggul ikan gabus (*Channa striatus*) dengan metoda pembenihan buatan dengan menggunakan hormon ovaprim dan semi buatan dengan teknik kawin silang induk ikan gabus dari berbagai perairan umum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Direktur Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Sesuai Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat no: 008/SP2H/PPM/DRPM/II/2016, Bapak Prof. Dr. Ocky Karna Radjasa atas bantuan dana Hibah Fundamental TA 2016, dan Ketua LPPM Undip, Ketua Lab.Mikrobiologi UGM, MIPA Undip, Ketua Lab. LPWP FPIK Undip, dan Bp.Sukamto, Bp.Siswo yang membantu dalam pemeliharaan ikan gabus selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmadiwiryana, F. (2003). Potensi Serum Albumin dalam Ikan Gabus *dalam* Prasetya Online. Humas, BAPSI dan UPPTI Universitas Brawijaya Malang.
- Bautista, M. N. (1986). The Response of *Penaes Monodon* Juveniles to Varying Protein / Energy Ratios in Test Diets. *Aquaculture*, 3(3-4), 229-242.
- Beal, M. R. (2000), Competing Effectively: Environmental Scanning, Competitive Strategy, and Organizational Performance in Small Manufacturing Firms, *Journal Manajemen Small Business*, Milwaukee, Vol. 38, Edisi 1.
- BPPT. (2007). Tiger Shrimp Cultivation Traditionally, Intensive. Research Report.
- Berra, T. M. (2001). *Freshwater Fish Distribution*. Academic Press. USA.
- Bijaksana, U. (2003). Ikan gabus *Channa striata* Blkr salah satu potensi komoditas budidaya, Jurusan Budidaya Perairan, Fak.Perikanan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. 40 hal.
- Bijaksana, U. (2006). Studi pendahuluan bio-eko reproduksi snakehead di rawa Bangkau Propinsi Kalimantan Selatan. Simposium Nasional Bioteknologi dalam Akuakultur 2006. Departemen Budidaya Perairan Fak.Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB dan Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar Badan Riset Kelautan dan Perikanan. 5 Juli 2006.
- Bijaksan, U. (2012). Evaluasi Konsentrasi Estradiol-17 β pada Ikan Gabus (*Channa striata* Blkr). *J. Biosciencetiae*, 9(1), 31-44.
- De Silva, S. S., & Anderson, F. Y. (1995). *Fish Nutrition in Aquaculture*. Chapman and Hall. New York. 319 pp.

- Direktorat Jenderal Perikanan. (1990). Identifikasi dan Penyebaran Beberapa Jenis Sumberdaya Ikan Air Tawar di Perairan Umum Indonesia. Jakarta.
- Djajasewaka, H. (1985). Fish Feed. CV Yasaguna. Jakarta. Pp 23-29.
- Effendie, M. I. (1979). Methods of Fisheries Biology. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 325 pp
- Evy, K. R. (2001). Usaha Perikanan di Indonesia. Mutiara Sumber Widya. Jakarta.
- Gardner, E. J., Snustad, D. P., & Simons, M. J. (1991). Principles of Genetics. 8th ed. John Wiley & Sons Inc, Toronto-Canada.
- Hepher, B. (1988). Nutrition of Pond Fishes, Formerly of Fish and Aquaculture Research Station. Cambridge. University Press. 385 pp
- Huet, M. (1971). Fish Culture, Breeding and Cultivation of Fish. Fishing News (Books) Ltd. London. pp 251-262.
- Istiyanto, S. & Sardiyatmo. (2007). Studi Spawning Ikan Gabus di Rawa pening, Jawa Tengah. FPIK. Undip. 50 Hal.
- Istiyanto, S. (2008). Kajian tentang Hubungan Panjang dan Berat Ikan Gabus Di Perairan Rawa Pening. FPIK Undip (belum dipublikasikan). 60 Hal.
- Istiyanto, S. (2011). Kajian tentang Tingkat Kematangan Gonad Ikan Gabus Di Danau Rowo Pening, Kab.Semarang, Jawa Tengah. FPIK Undip. 50 hal. (belum dipublikasikan).
- Istiyanto, S., Arini, E., & Rachmawati, D. (2012). Application of Technology and Science in (IbM) business group polyculture of shrimp, fish and seaweed (*Gracillaria* Sp) based on the biological filter Mangkang Wetan village, District Monument, City Semarang. Report IbM project, Science program TA.2011 / 2012 DP2M Higher Education
- Istiyanto, S., Kusumaningrum, & Rachmawati, D. (2013). Karakteristik Induk Ikan Gabus (*Channa striatus*) Dengan menggunakan Mikrosatelit Sebagai Dasar Dalam Upaya Pengembangan Budidaya Spesies *Endegeneous*. Laporan penelitian Fundamental. LPPM Universitas Diponegoro. Belum dipublikasikan.
Laboratorium, Proyek Penelitian Dirjen Dikti Depdikbud, 1998.
- Makmur, S. (2006). Biologi Reproduksi Ikan Gabus. Kebijakan DKP : Riset Kelautan dan Perikanan Edisi September 2006. Balai Riset Perikanan dan Perairan Umum. Palembang. <http://www.dkp.go.id>
- Makmur, S. (2006). Pemanfaatan dan Pelestarian Ikan Gabus. Kebijakan DKP : Riset Kelautan dan Perikanan Edisi September 2006. Balai Riset Perikanan dan Perairan Umum. Palembang. <http://www.dkp.go.id>
- Makmur, S. (2006). Kebiasaan Pakan Ikan Gabus. Kebijakan DKP : Riset Kelautan dan Perikanan Edisi Oktober 2006. Balai Riset Perikanan dan Perairan Umum. Palembang. <http://www.dkp.go.id>
- Makmur, S. (2006). Pertumbuhan Ikan Gabus. Kebijakan DKP : Riset Kelautan dan Perikanan Edisi Nopember 2006. Balai Riset Perikanan dan Perairan Umum. Palembang. <http://www.dkp.go.id>
- So Nam, S., Narith, V., Elliott, T., Hien, T. T., & Pomeroy, R. (2011). Sustainable Snakehead (*Channa Striata*) Aquaculture Development In Cambodia. Proceedings Assembled by Stephanie Ichien Edited by Hillary Egna. AquaFish CRSP Air Breathing Fishes Symposium Shanghai, China 18 April 2011.
- Yuvaraj, D., Karthik, R., & Muthezhilan, R. (2015). Crop Rotation as A Better Sanitary Practice for The Sustainable Management of *Litopenaeus vannamei* Culture. *Asian Journal of Crop Science*, 7(3), 219-23