



LAPORAN AKHIR PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**PEMANFAATAN LIMBAH JAMU KUNYIT *Curcuma longa* SEBAGAI
FITOFARMAKA DALAM MENGATASI BAKTERI *Edwardsiella tarda*
PADA BUDIDAYA IKAN NILA MERAH *Oreochromis sp.***

BIDANG KEGIATAN:

PKM-P

Disusun oleh:

| | | |
|------------------------------|------------------|-------------|
| Muharram Nur Ikhsan | C14090067 | 2009 |
| Siti Soraya | C14090071 | 2009 |
| Abdul Hasyim Ning | C14100020 | 2010 |
| Muhammad Fitrah Akbar | C14100070 | 2010 |
| Hilda Kemala Pasha | C14110071 | 2011 |

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2013

ABSTRAK

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Direktorat Jendral Pemasaran dan Pengolahan Hasil Perikanan (2012), menyatakan bahwa Indonesia merupakan bangsa yang memiliki potensi kelautan sangat besar dengan produksi perikanan peringkat ke-13 terbesar di dunia. Ironis jika dibandingkan dengan angka konsumsi ikan Indonesia yang hanya mencapai 30,47 kg/kapita/tahun dengan jumlah penduduk sekitar 237 juta jiwa, dibandingkan dengan Malaysia yang memiliki jumlah penduduk 27 juta jiwa, konsumsi ikan negaranya mencapai 45 kg/kapita/tahun.

Produksi perikanan pada sektor perikanan budidaya dijadikan sebagai tumpuan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi baik nasional maupun kebutuhan dunia. Usaha peningkatan produksi dengan peningkatan kepadatan pemeliharaan dengan berbagai teknologi terkini menimbulkan beberapa masalah terutama munculnya penyakit pada organisme akuatik. Penyebab penyakit pada komoditas budidaya sangat merugikan baik akibat mikotik (jamur), virus, parasit, atau bakteri. *Edwardsiella tarda* merupakan salah satu jenis bakteri yang menjadi penyebab penyakit ikan, bukan hanya bersifat patogen terhadap ikan, bakteri ini juga menyerang spesies lain seperti amfibi, reptil, babi, bahkan manusia. *E. tarda* menyerang berbagai jenis ikan bahkan dari genus yang berbeda antara lain *channel catfish (Ictalurus punctatus)*, ikan mas/*common carp (Cyprinus carpio)*, lele (*Clarias sp.*), patin (*Pangasius sp.*), juga ikan nila (*Orheochromis sp.*).

Kerentanan manusia terkena penyakit Edwardsiellosis yang diakibatkan bakteri *Edwardsiella tarda* ini memerlukan tindakan pencegahan infeksi yang bersumber dari organisme yang dikonsumsi oleh manusia seperti hewan ternak mamalia dan juga termasuk ikan. Salah satu langkah pencegahan infeksi ke manusia yaitu dengan memutus rantai kehidupan bakteri saat masih menginfeksi hewan inang yaitu ikan dengan metode pengobatan yang berlandaskan ketahanan pangan, sehingga makanan yang dikonsumsi menjadi aman dari ancaman bakteri patogen. Pengobatan dengan antibiotik yang telah lama digunakan para pembudidaya mulai tergeser dengan adanya isu *Biosecurity* Pangan. Penggunaan antibiotik untuk pengobatan diketahui menimbulkan dampak yang dirasa dapat membahayakan kesehatan manusia yang mengonsumsi karena adanya akumulasi

bahan antibiotik pada tubuh manusia. Bahan antibiotik tersebut diketahui dapat menimbulkan adanya mutasi genetik pada bakteri sehingga resisten terhadap antibiotik tersebut dikemudian hari.

Inovasi terus dikembangkan untuk memperoleh obat-obatan yang berkhasiat seperti antibiotik namun memiliki keamanan pangan terjamin sehingga dapat diterima masyarakat baik lokal maupun internasional. Kunyit dengan berbagai zat aktif yang bermanfaat sebagai perangsang nafsu makan, hepatoprotektor, juga memiliki kandungan antimikroba yang menjanjikan solusi bagi permasalahan yang sedang di hadapi di lapangan. Kunyit (*Curcuma longa* Linn.) telah dimanfaatkan oleh manusia sebagai jamu, obat tradisional, bahkan bumbu masak. Selama ini ampas kunyit dari proses pengambilan zat aktif pada jamu kurang bahkan tidak termanfaatkan dengan baik, sehingga perlu adanya usaha pemanfaatan limbah jamu kunyit untuk pengambilan bahan-bahan aktif yang masih ada untuk dimanfaatkan sebagai obat pada usaha budidaya akuakultur.

Dua keuntungan akan diperoleh dengan pemanfaatan limbah jamu kunyit, yaitu menurunnya biaya obat dalam manajemen kesehatan ikan, juga menurunkan jumlah limbah kunyit dari proses pembuatan jamu. Zat antimikroba pada kunyit akan menghambat bahkan membunuh jenis-jenis bakteri termasuk *E. tarda*, zat perangsang nafsu makan akan membuat ikan makan lebih banyak sehingga ketahanan tubuhnya terjaga dan proses *recovery* setelah terserang bakteri *E. tarda* akan lebih cepat, sehingga ketahanan pangan serta *biosecurity* pangan untuk manusia terjaga keamanannya.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang menjadi latar belakang program ini antara lain:

1. Isu bakteri *Edwardsiella tarda* yang dapat menginfeksi manusia melalui makanan (produk perikanan).
2. Belum banyaknya pencegahan dan pengobatan infeksi bakteri *Edwardsiella tarda* dengan bahan alami yang aman melalui komoditas budidaya (ikan nila).
3. Kurangnya pemanfaatan limbah jamu kunyit sebagai fitofarmaka.

1.3 Tujuan Program

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas bahan aktif dari ekstrak limbah jamu kunyit terhadap infeksi bakteri *Edwardsiella tarda* pada ikan nila.

1.4 Luaran yang Diharapkan

1. Dapat menghasilkan produk fitofarmaka dari bahan limbah jamu kunyit untuk mengatasi serangan bakteri *Edwardsiella tarda* pada ikan nila yang hemat biaya dan dapat dipatenkan.
2. Peningkatan produktivitas budidaya ikan nila yang aman dari bakteri *E. tarda* serta akumulasi bahan antibiotik sehingga ketahanan serta keamanan pangan untuk manusia terjamin.
3. Ekstrak limbah jamu kunyit dengan ekstraksi bahan aktif efektif serta efisien.
4. Dapat menjadi artikel ilmiah yang dipublikasikan kepada para pembudidaya sebagai acuan penggunaan limbah jamu kunyit.

1.5 Kegunaan Program

1. Aplikasi pemanfaatan limbah jamu kunyit sebagai fitofarmaka pengganti bahan kimia atau antibiotik dalam rangka kembali ke bahan alami.
2. Memperoleh cara ekstraksi limbah jamu kunyit yang paling optimal, murah, serta efisien.
3. Menjaga serta menjamin ketahanan dan keamanan pangan untuk konsumsi manusia dari akumulasi antibiotik dan bakteri *E. tarda*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Nila Merah *Oreochromis* sp.

Ikan Nila Merah merupakan salah satu jenis ikan nila hibrida hasil introduksi dari Filipina pada tahun 1981. Ikan nila banyak dibudidayakan karena sifatnya yang menguntungkan seperti pertumbuhan yang cepat, toleransi lingkungan cukup tinggi, dan mudah dipijahkan (Rukmana, 1997). Menurut Mounce (2006), taksonomi ikan nila merah sebagai berikut:

| | |
|---------|--------------------------|
| Kingdom | : Animalia |
| Filum | : Chordata |
| Kelas | : Actinopterygii |
| Ordo | : Perciformes |
| Famili | : Cichlidae |
| Genus | : <i>Oreochromis</i> |
| Spesies | : <i>Oreochromis</i> sp. |



Gambar 1. Ikan nila merah *Oreochromis* sp.
(Rukmana 1997)

Menurut Santoso (1994), ikan nila dapat dipolikultur dengan ikan lele. Ikan nila juga dapat dipolikultur dengan ikan lain yaitu ikan patin baik di kolam maupun di keramba jaring apung (KJA), ikan yang dipelihara dengan sistem polikultur menunjukkan hasil yang baik karena terciptanya efisiensi dalam pemberian pakan dan efisiensi penggunaan lahan budidaya (Khairuman dan Sudenda, 2009).

2.2 Bakteri *Edwardsiella tarda*

Bakteri *E. tarda* termasuk ke dalam salah satu jenis Hama dan Penyakit Ikan Karantina (HPIK) golongan II (Balai Besar KIPM, 2011). Bakteri *Edwardsiella tarda* telah diuji mampu melakukan penularan secara horizontal, pada usaha budidaya yang terintegrasi telah terisolasi bakteri *E. tarda* yang berasal dari pupuk

alami dengan sumber kotoran hewan ternak, selain tipe penularan, bakteri ini juga diketahui mampu menginfeksi bukan hanya ikan tetapi juga mamalia termasuk manusia (Muratori *et.al.*, 2000).

Infeksi bakteri *E. tarda* terbukti menginfeksi manusia walaupun belum banyak kasus yang dilaporkan. Bakteri ini menginfeksi bagian sekitar usus manusia. Berdasarkan laporan yang telah ada, dua pasien diketahui mengalami sepsis dan satu pasien mengalami luka pada bagian ususnya. Awalnya infeksi dari *E. tarda* didiagnosis oleh dokter sebagai gejala demam dan tipus karena gejala yang mirip seperti munculnya demam, sakit pada perut bagian bawah, diare, dan gejala lainnya (Clarridge *et.al.*, 1980). Narwiyani (2010) menyatakan bahwa hasil uji *Lethal Concentration* (LC-50) bakteri *E. tarda* terhadap ikan mas adalah $1,8 \times 10^5$ sel/mL dengan lama pengamatan 6-7 hari.

2.3 Edwardsiellosis atau *Edwardsiella Septicemia*

Bakteri *Edwardsiella tarda* termasuk ke dalam famili Enterobacteriaceae dan merupakan penyebab penyakit *Edwardsiella* atau *Edwardsiellosis*. Habitat hidup utamanya yaitu pada perairan yang tercemar dan perairan dengan kandungan urin. Pada ikan bakteri ini menunjukkan beberapa gejala seperti adanya luka pada kulit yang menyebar ke daging dan menimbulkan pendarahan, juga dapat terjadi pada organ dalam terutama hati ikan, dan luka yang tidak terobati akan menjadi luka bernanah dan abses (Afrianto dan Liviawaty, 1999).

Penyakit Edwardsiellosis atau *Emphisemathous Putrevactive Disease of Catfish* (EPDC) atau *Edwardsiella Septicemia* awalnya merupakan penyakit pada ikan channel catfish di Amerika dan mulai menyebar ke wilayah lain hingga ke Asia Tenggara termasuk Indonesia. Bakteri *E. tarda* merupakan jenis bakteri Gram negatif, tetapi berbeda dengan bakteri Gram negatif lainnya yang memproduksi endotoksin, bakteri ini justru memproduksi dua jenis eksotoksin yang dapat menyebabkan lesi (luka). Sifat ini menjadi salah satu cara identifikasi bakteri *E. tarda*, bakteri ini akan menunjukkan gejala klinis, selain itu perlu dilakukan pula isolasi dan identifikasi baik secara morfologi maupun DNA molekuler (Post, 1987 dalam Narwiyani, 2010).

2.4 Kunyit *Curcuma longa*

Kunyit (*Curcuma longa* Linn.) merupakan salah satu tanaman rempah dan obat asli dari wilayah Asia Tenggara yang penyebarannya hampir merata di seluruh daerah tropis. Kunyit sudah cukup dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bumbu dapur atau obat tradisional (Riyadh, 2008). Syamsoehidayat (1991) dalam Riyadh (2008), kunyit termasuk dalam tanaman semak dan bersifat tahunan (perennial), tumbuh pada ketinggian sekitar 1300-1600 m di atas permukaan laut. Tanaman ini sudah banyak dibudidayakan di Asia antara lain India, Cina Selatan, Taiwan, Indonesia khususnya Pulau Jawa, dan Filipina.

Pemanfaatan kunyit sebagai obat sudah digunakan oleh masyarakat Indonesia, kunyit dipercaya dapat mengobati penyakit kulit, antikoagulan, antimikroba, gangguan pencernaan, obat cacing, antihipertensi antitumor, antirheumatoid arthritis, antioksidan, dan hepatoprotektor (Moeryati, 1998 dalam Riyadh, 2008). Menurut Triyani dan I Ketut (2007) dalam Riyadh (2008), kunyit mengandung senyawa yang berkhasiat obat, yaitu kurkuminoid yang terdiri dari kurkumin, demetoksikurkumin, dan bisdemetoksikurkumin, juga adanya minyak atsiri (*volatile oil*), lemak, karbohidrat, protein, pati, vitamin C, serta kandungan garam-garam mineral. Kurkumin merupakan kandungan yang memiliki efek antioksidan yang lebih kuat dibandingkan vitamin E. Kunyit dapat diekstraksi dengan beberapa metode seperti dengan perebusan, ataupun ekstraksi dengan ethanol.

2.5 Fitofarmaka

Menteri kesehatan RI no 760/Menkes/Per/IX/1992 menyatakan bahwa fitofarmaka merupakan tumbuhan obat yang bahan bakunya terdiri dari simplisia atau sediaan Galenik yang keamanan serta khasiatnya telah dibuktikan. Obat asal tanaman pada umumnya kurang bersifat toksik dibandingkan dengan senyawa kimia sintetis. Keamanan fitofarmaka juga lebih terjamin dibandingkan dengan obat kimia dan obat kemoterapi karena dapat menimbulkan efek samping yang mengganggu kesehatan atau resistensi patogen pada antibiotik (Angka, 2005).

2.6 Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan peristiwa atau cara pemindahan masa zat aktif pada sel target (tanaman) ke cairan tertentu. Pemilihan metode ekstraksi bergantung pada beberapa faktor, antara lain sifat dari bahan mentah yang akan diekstraksi (Harbone, 1999 *dalam* Rahayu, 2010). Metode ekstraksi bahan terbagi menjadi maserasi, perkolasi, dan soxhletasi (Anonim, 1986 *dalam* Rahayu, 2010). Metode ekstraksi yang banyak digunakan yaitu metode maserasi, perendaman simplisia dalam larutan ekstraksi yang bekerja dengan menarik zat aktif dalam simplisia. Zat aktif tertarik karena adanya perbedaan konsentrasi antara kondisi dalam sel dengan kondisi luar (lingkungan) (Ansel, 1981 *dalam* Rahayu, 2010). Ekstraksi dengan pelarut etanol air akan mendapatkan hasil lebih baik dengan metode ekstraksi maserasi atau perendaman (Farmakope Indonesia, 1979 *dalam* Kurniati, 2008). Menurut Yuliani dan Sofyan (2003) *dalam* Kurniati (2008), kelebihan metode maserasi yaitu dapat dilakukan dengan proses serta alat yang sederhana, namun membutuhkan waktu yang relatif lama. Lamanya waktu maserasi yaitu sekitar 4-10 hari yang bertujuan untuk keseimbangan antara bahan aktif yang berdifusi dengan cairan pelarut hingga proses difusi berakhir. Selain lamanya proses maserasi, selama proses perendaman bahan ekstrak diusahakan tidak dalam kondisi diam, karena dalam keadaan diam perpindahan bahan aktif selama proses maserasi akan menurun (Voight, 1994 *dalam* Kurniati, 2008).

III. METODE PENDEKATAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan perlakuan kontrol positif, kontrol negatif dan pemberian pakan dengan ekstrak limbah kunyit dan dua kali ulangan. Limbah kunyit diekstraksi dengan menggunakan empat metode berbeda yaitu perendaman air hangat selama 15 menit, infusi (perebusan) selama 15 menit, maserasi dengan alkohol 96% dan maserasi alkohol 70% selama 24 jam.

IV. PELAKSANAAN PROGRAM

4.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan penelitian dilakukan pada bulan April hingga Juli 2013, bertempat di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium *Bio Assay*, Loka Pemeriksaan Penyakit Ikan dan Lingkungan, Serang, Banten.

4.2 Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan ini akan dilaksanakan sesuai dengan jadwal kegiatan berikut:

| No. | Kegiatan | Bulan ke-1 | | | | Bulan ke-2 | | | | Bulan ke-3 | | | | Bulan ke-4 | | | |
|-----|--------------------------------------|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Survey tempat, alat, dan bahan | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Pengadaan alat dan bahan | | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Perizinan tempat | | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Persiapan pengujian | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| 5 | Karakterisasi bakteri | | | ■ | ■ | | ■ | | | | | | | | | | |
| 6 | Pengembalian virulensi | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| 7 | Pembuatan ekstrak limbah jamu kunyit | | | ■ | | | ■ | | ■ | | | | | | | | |
| | Pengujian zona hambat (Kirby-Bauer) | | | ■ | | | ■ | | | | | | | | | | |
| | Pengujian in vivo | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| 8 | Evaluasi program | | ■ | | | | | | | ■ | | | | | | | |
| 9 | Analisis data | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | |
| 10 | Penyusunan laporan | | ■ | | | | | | | ■ | | | | ■ | ■ | ■ | ■ |

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

Karakterisasi Fisik dan Biokimia Bakteri *Edwardsiella tarda*

Karakterisasi dilakukan dengan pengujian beberapa karakter bakteri berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya sesuai dengan Tabel 2 berikut:

Tabel 1 Karakterisasi fisik dan biokimia bakteri *E. tarda*

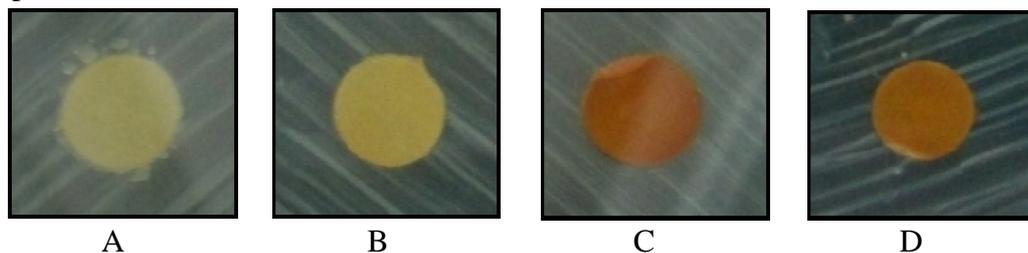
| Karakterisasi | Hasil Uji | Lima <i>et al.</i> | <i>Bergey's Manual</i> | Kesesuaian Hasil Uji |
|---------------------|-----------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| Pewarnaan Gram | - | - | - | √ |
| Oksidase | - | - | - | √ |
| Katalase | + | + | ND | √ |
| O/F | F ¹⁾ | F | ND | √ |
| Citrate Utilization | - | - | - | - |
| Urease | - | - | - | √ |
| Laktosa | - | - | - | √ |
| Glukosa | + | + | ND | √ |
| Galaktosa | + | ND ²⁾ | ND | √ |
| Fruktosa | + | + | ND | √ |
| Sukrosa | - | - | ND | √ |
| Gelatin | - | ND | ND | √ |
| SIM | + | + | + | √ |
| Kultur 4°C | - | ND | ND | √ |
| Kultur 40°C | + | ND | ND | √ |

Keterangan: ¹⁾ F: Fermentatif; ²⁾ ND: No Data

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 1, hasil karakterisasi isolat bakteri dengan 15 karakter bakteri *E. tarda* diuji dan dibandingkan dengan karakter bakteri berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan dilakukan pemeriksaan kesesuaian, diperoleh 15 parameter yang sesuai, sehingga dapat dipastikan bakteri uji merupakan *E. tarda*.

Zona Hambat Ekstrak Limbah Kunyit

Zona hambat yang terbentuk dari ekstrak limbah jamu kunyit dengan ekstraksi A (air hangat), B (perebusan), C (alkohol 100%), dan D (alkohol 70%) diperoleh hasil sesuai Gambar 2 berikut:



Gambar 2 Zona hambat ekstrak limbah jamu kunyit dengan ekstraksi A (air hangat), B (perebusan), C (alkohol 100%), dan D (alkohol 70%)

Zona hambat yang dihasilkan dikuantifikasi menjadi diameter zona hambat yang ditunjukkan pada Tabel 2 berikut:

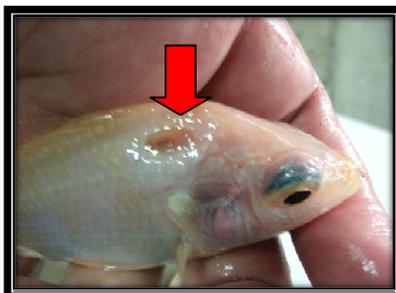
Tabel 2 Zona hambat ekstrak limbah jamu kunyit

| Perlakuan | Zona Hambat (mm) |
|------------------|------------------|
| A (air hangat) | 0,00 |
| B (perebusan) | 6,50 |
| C (alkohol 100%) | 6,50 |
| D (alkohol 70%) | 6,25 |
| Akuades | 0,00 |
| Alkohol 70% | 6,00 |

Berdasarkan Tabel 2, hasil zona hambat terluas ditunjukkan oleh ekstraksi dengan perebusan dan alkohol 100% dengan 6,50 mm. Ekstraksi dengan air hangat dan kontrol negatif dengan akuades tidak menghasilkan zona hambat (bernilai 0).

Pengembalian Virulensi Bakteri *E. tarda*

Berikut hasil pengembalian virulensi bakteri *E. tarda* terhadap ikan nila merah dengan gejala klinis berupa tukak sesuai Gambar 3:

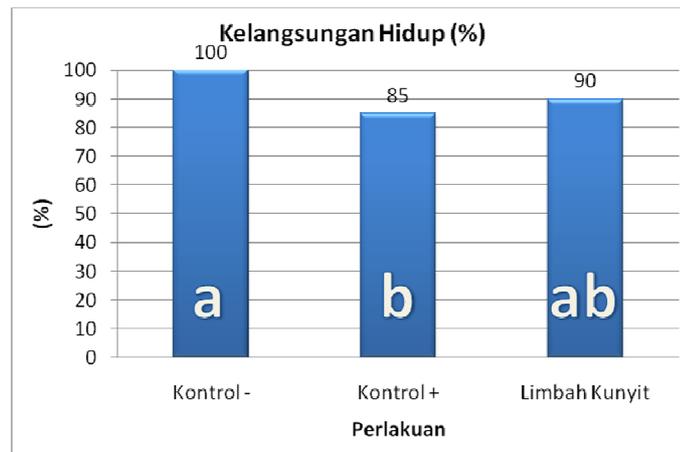


Gambar 3 Hasil pengembalian virulensi bakteri *E. tarda* pada ikan nila merah

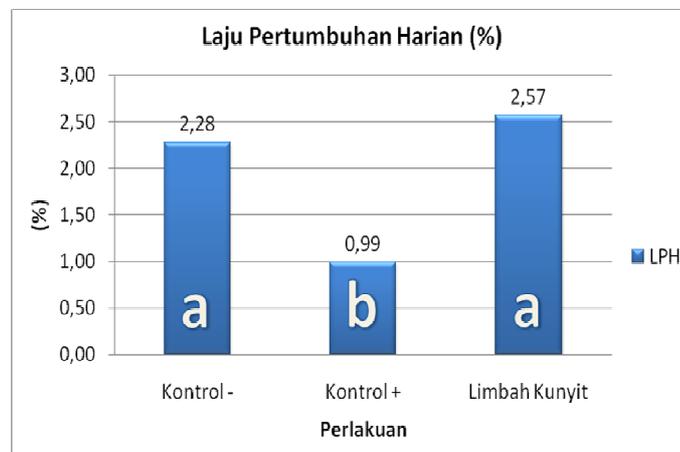
Gambar 3 menunjukkan munculnya gejala klinis berupa tukak pada bagian punggung tepat di bagian penyuntikan intramuskular saat proses pengembalian virulensi.

Efektivitas Ekstrak Limbah Kunyit

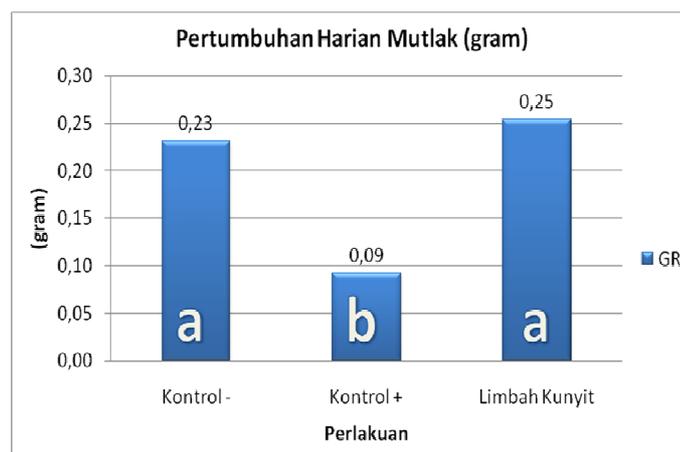
Efektivitas ekstrak limbah jamu kunyit dinilai berdasarkan beberapa parameter yaitu kelangsungan hidup, laju pertumbuhan harian, pertumbuhan bobot harian, dan pertumbuhan panjang mutlak yang ditunjukkan pada Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7 berikut:



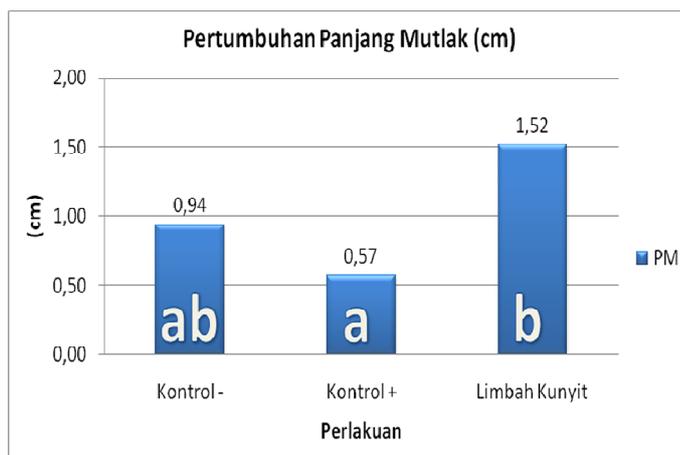
Gambar 4 Kelangsungan hidup ikan nila merah selama 21 hari pemeliharaan



Gambar 5 Laju pertumbuhan harian ikan nila merah selama 21 hari pemeliharaan



Gambar 6 Pertumbuhan harian mutlak ikan nila merah selama 21 hari pemeliharaan



Gambar 7 Pertumbuhan panjang mutlak ikan nila merah selama 21 hari pemeliharaan

5.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian zona hambat, ekstraksi menggunakan air dengan metode perebusan terpilih untuk dilakukan pengujian secara *in vivo* pada ikan nila dengan nilai zona hambat 6,50 mm. Hasil pengembalian virulensi bakteri *E. tarda* diperoleh gejala klinis berupa pembengkakan, luka, hingga menyebabkan tukak pada bagian tubuh ikan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Morsy (2010) bahwa bakteri ini menimbulkan gejala klinis berupa luka, pendarahan, hingga tukak pada bagian yang terinfeksi.

Hasil pada parameter kelangsungan hidup tidak terlihat adanya beda nyata antara perlakuan dengan kontrol negatif dan positif dengan nilai 90%, sedangkan pada perlakuan kontrol positif mencapai 85%. Hal tersebut diduga karena ikan nila merah lebih resisten terhadap bakteri ini bila dibandingkan dengan golongan *catfish* seperti lele. Parameter pertumbuhan meliputi laju pertumbuhan harian, pertumbuhan bobot harian, dan pertumbuhan panjang mutlak (Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7) menunjukkan hasil yang lebih baik karena berbeda nyata dengan perlakuan kontrol positif.

Bahan aktif dalam kunyit memiliki sifat perangsang nafsu makan (Dian 2007), sehingga dapat diduga pertumbuhan ikan yang diberi perlakuan penambahan ekstrak limbah jamu kunyit pada pakan dapat makan lebih banyak dan tumbuh lebih baik. Bahan aktif dalam kunyit yang mendominasi sebagai antibakteri yaitu minyak atsiri dan kurkuminoid (Marwati *et al.* 1996).

VI. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penambahan ekstrak limbah jamu kunyit pada pakan ikan nila tidak memberikan perbedaan nyata pada parameter kelangsungan hidup, tetapi memiliki hasil pertumbuhan ikan nila merah lebih baik dibandingkan dengan kontrol positif.

Saran

Perlu penelitian lebih lanjut terkait pemberian limbah jamu kunyit sebagai pencegahan, pengobatan atau penanggulangan penyakit bakterial pada ikan nila merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Dian AC. 2007. Penambahan ampas kunyit (*Curcuma domestica*) dalam ransum terhadap sifat reproduksi mencit putih (*Mus musculus*). [Skripsi]. Program Studi Teknologi Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. IPB.
- Marwati T, Winarti C, Sumangat D. 1996. Aktivitas zat anti bakteri pada rimpang kunyit. Prosiding Simposium Nasional Tumbuhan Obat dan Aromatik APINMAP. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Morsy AFH. 2010. Studies on some problems facing cultured of nile catfish (*Clarias gariepinus*) in Egypt. [Tesis]. Department of Fish Diseases and Management. Zagazif University.
- Afrianto E., Liviawaty E., 1999. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Angka S. L., 2005. Kajian penyakit *Motile Aeromonad Septicemia* (MAS) pada ikan lele dumbo (*Clarias* sp.): patologi, pencegahan dan pengobatannya dengan fitofarmaka. [Disertasi]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Balai Besar KIPM. 2011. Profil: Laboratorium Uji Coba. <http://www.bkipm.kkp.go.id/bkipm/profil/upt/01.0/Balai%20Besar%20Kantina%20Ikan,%20Pengendalian%20Mutu%20dan%20Keamanan%20Hasil%20Perikanan%20Jakarta%20I> (27 September 2012)
- Clarridge *et.al.*, 1980. Ekstraintestinal human infection caused by *Edwardsiella tarda*. *Journal of Clinical Microbiology*, Vol. 11, No. 5, 511-514
- Direktorat Jendral Pemasaran dan Pengolahan Hasil Perikanan. 2012. Tingkat konsumsi ikan: peluang, hambatan, dan strategi. <http://www.wpi.kkp.go.id/?p=709> (27 September 2012)
- Hadioetomo R. S. 1993. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Khairuman dan Sudenda D. 2009. *Budi Daya Patin Secara Intensif*. Tangerang: Agromedia Pustaka.
- Kurniati W. 2008. Kajian aktivitas ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma longa* Linn.) dalam proses persembuhan luka pada mencit (*Mus musculus* Albinus.).

[Skripsi]. Departemen Klinik Reproduksi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Mounce E. 2006. Nile tilapia fishing Thailand.
http://www.fishthailand.co.uk/species/nile_tilapia.html

(16 Oktober 2012)

Muratori *et.al.*, 2000. *Edwardsiella tarda* isolated in integrated fish farming. Aquaculture Research 31, 481-483.

Narwiyani S., 2010. Lethal concentration 50% (LC-50) empat isolate *Edwardsiella tarda* pada ikan air tawar di Indonesia. J, Sain Vet. Vol.28, No. 2.

Rahayu H. 2010. Pengaruh pelarut yang digunakan terhadap optimasi ekstraksi kurkumin

Riyadh M. 2008. Uji aktivitas Hepatoprotektor Senyawa Hasil Biotransformasi Kurkumin Oleh Kapang Endofit Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* Linn.). [Hasil Penelitian]. Program Studi Farmasi. Sekolah Tinggi Teknologi Industri dan Farmasi. Bogor.

Rukmana R. 1997. *Ikan Nila*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius

Santoso B. 1994. *Lele Dumbo dan Lokal*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.