

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Isolasi dan Seleksi Fungi

Hasil isolasi fungi dari air rawa diperoleh koloni yang tumbuh pada media selektif sebanyak 5 isolat proteolitik, 2 isolat selulolitik dan 1 isolat lipolitik. Sedangkan hasil isolasi fungi dari kolam budidaya diperoleh sebanyak 4 isolat proteolitik, 1 isolat selulolitik dan 2 isolat lipolitik (Tabel 4.1). Selanjutnya hasil dari isolasi tersebut diseleksi kembali dengan metode gores kuadran dan diperbanyak pada kultur cair hingga didapatkan hasil isolat terseleksi untuk uji ke air rawa tercemar bahan organik sebanyak masing-masing 1 isolat di media proteolitik yang berasal dari kolam (KP), 1 isolat di media selulolitik yang berasal dari kolam (KS), dan 1 isolat di media lipolitik yang berasal dari rawa (RL).

Tabel 4.1 Hasil isolasi dan seleksi fungi yang berasal dari sedimen rawa dan kolam

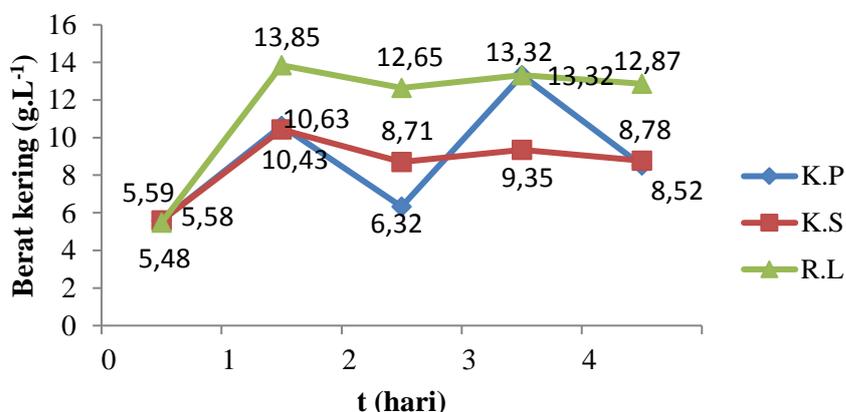
No	Asal	Media Selektif	Jumlah koloni terseleksi dimedia padat	Jumlah isolat yang dapat dikultur pada media cair	Kode isolat
1.	Rawa	Proteolitik	5	0	-
		Selulolitik	2	0	-
		Lipolitik	1	1	R.L
2.	Kolam Budidaya	Proteolitik	4	1	K.P
		Selulolitik	1	1	K.S
		Lipolitik	2	0	-

Berdasarkan Tabel 4.1., masing-masing isolat fungi berdasarkan asalnya terdapat dua isolat fungi yang dapat dikultur pada media cair yaitu masing-masing 1 isolat fungi yang berasal dari rawa dan 2 isolat fungi yang berasal dari kolam budidaya. Dari hasil penelitian yang dilakukan didapat bahwa fungi asal rawa yang terseleksi dimedia padat hanya 1 isolat fungi yang dapat dikultur pada media cair yaitu dari media selektif lipolitik. Sedangkan pada fungi asal kolam budidaya yang

terseleksi dimedia padat terdapat 2 isolat fungi yang dapat dikultur pada media cair yaitu masing-masing 1 isolat dari media selektif proteolitik dan 1 isolat dari media selulolitik. Hal ini diduga bahwa isolat fungi proteolitik dan selulolitik asal rawa dan isolat fungi lipolitik asal kolam budidaya tidak dapat tumbuh dalam media cair dan tanpa substrat. Menurut *Pelczar et al.* (2006), fungi merupakan organisme heterotrofik (parasit) yang membutuhkan substrat sebagai nutrisinya. Hal ini diduga disebabkan karena isolat fungi proteolitik dan selulolitik dari rawa dan isolat fungi lipolitik dari kolam budidaya merupakan jenis fungi yang membutuhkan substrat dan kadar air yang sedikit.

4.2. Kepadatan Fungi

Data hasil pertumbuhan spesifik fungi yang diuji dengan air rawa tercemar bahan organik disajikan pada Lampiran 1. Gambar pertumbuhan fungi yang diuji dengan air rawa tercemar bahan organik disajikan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Grafik Pola Pertumbuhan Fungi

Berdasarkan grafik pola pertumbuhan fungi yang ditunjukkan oleh tiga isolat hasil isolasi dan seleksi pada Gambar 1, kepadatan awal fungi pada hari ke-1 rata-rata berkisar dari 5,48-5,59 g.L⁻¹. Pola pertumbuhan dari ketiga isolat fungi mengalami fase yang berbeda-beda. Isolat fungi K.P mengalami dua kali fase lag yaitu pada hari ke 1 dan hari ke 3 sedangkan isolat fungi K.S dan R.L hanya mengalami satu kali fase lag yaitu pada hari pertama. Menurut *Wang et al* (1979) dalam *Mangunwidjaja et al* (1994), waktu penggandaan fungi adalah 3 jam.

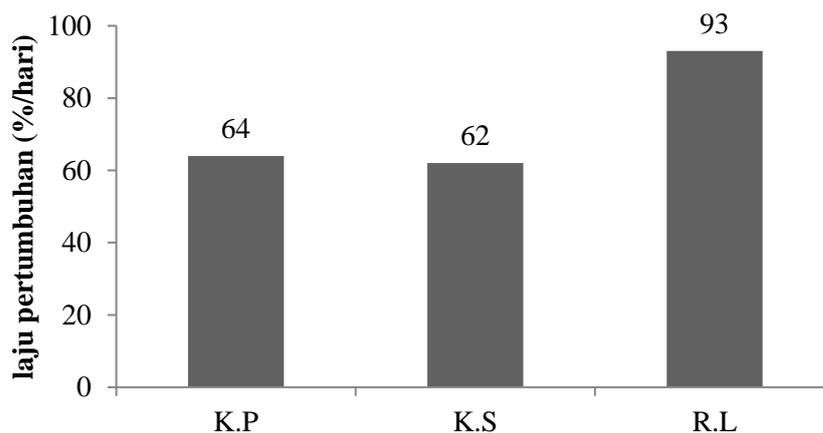
Kesesuaian substrat dan nutrisi menentukan cepat lambatnya waktu penggandaan sel dan pertumbuhan fungi.

Kepadatan isolat K.P, K.S, dan R.L pada hari ke-2 berada pada fase lag, sedangkan isolat K.P, K.S, dan R.L berada pada fase eksponensial berada pada hari ke-3. Sedangkan di hari ke-4 isolat K.P, K.S, dan R.L berada di fase stasioner. Hal ini dikarenakan asupan nutrisi pada media sudah mulai berkurang karena habis dimanfaatkan oleh fungi untuk pertumbuhannya. Pada isolat K.P kepadatan berkisar antara 5,58 - 13,32 g.L⁻¹, pada isolat K.S kepadatan berkisar antara 5,59 - 10,43 g.L⁻¹ dan pada isolat R.L kepadatan berkisar antara 5,48-13,85 g.L⁻¹. Besarnya kepadatan masing-masing fungi menunjukkan bahwa kepadatan optimal fungi rata-rata terjadi pada hari ke-4 dengan kepadatan optimal rata-rata berkisar 9,35-13,32 g.L⁻¹. Terjadinya pertambahan kepadatan fungi menunjukkan bahwa fungi bertambah populasinya setiap hari sampai nutrisi pada media habis. Ketika nutrisi habis maka kepadatan fungi semakin menurun akibat tidak adanya asupan nutrisi lagi bagi fungi tersebut.

Selain itu, fungi juga merupakan organisme heterotrofik yang memerlukan senyawa organik sebagai nutrisi yang bersifat saprofit atau parasit yang berfungsi sebagai substrat. Nutrien-nutrien baru dapat dimanfaatkan sesudah fungi mengekskresi enzim-enzim ekstraseluler yang dapat mengurai senyawa-senyawa kompleks dari substrat tersebut menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Fungi yang tidak dapat menghasilkan enzim sesuai komposisi substrat dengan sendirinya tidak dapat memanfaatkan nutrien dalam substrat karena fungi merupakan organisme heterotrofik dimana mereka memerlukan senyawa organik untuk nutrisinya (Pelczar *et al.*, 2006).

4.3. Laju pertumbuhan spesifik fungi

Data hasil pertumbuhan spesifik fungi yang diuji dengan air rawa tercemar bahan organik disajikan pada Lampiran 2. Gambar laju pertumbuhan spesifik fungi disajikan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Grafik laju pertumbuhan fungi yang diuji dengan air rawa tercemar bahan Organik

Berdasarkan Gambar 4.2, laju pertumbuhan spesifik fungi pada yang diuji dengan air rawa tercemar bahan organik berkisar 62-93 % .hari⁻¹. Laju pertumbuhan fungi menunjukkan kemampuan pertumbuhan fungi pada media dalam kurun waktu tertentu. Menurut Wang *et al* (1979) dalam Mangunwidjaja *et al* (1994), laju pertumbuhan spesifik fungi adalah 5,52%.hari⁻¹. Laju pertumbuhan fungi pada media lipolitik (R.L) jauh lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan fungi pada media proteolitik (K.P) dan media selulolitik (K.S). Hal ini berkaitan dengan kemampuan fungi dalam memanfaatkan nutrisi dari komposisi yang ada pada media tumbuh fungi. Menurut Pelczar *et al.*, (2006), semua mikroorganisme membutuhkan nutrisi yang diperlukan dalam pertumbuhannya.

4.4. Kualitas Air

4.4.1 Suhu dan pH

Data hasil pengukuran suhu dan pH awal sampling dan selama waktu pengujian isolat fungi ke air yang tercemar bahan organik disajikan pada Lampiran 3 dan 4. Data kisaran suhu dan pH dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil pengukuran suhu dan pH air uji yang diujikan isolat fungi

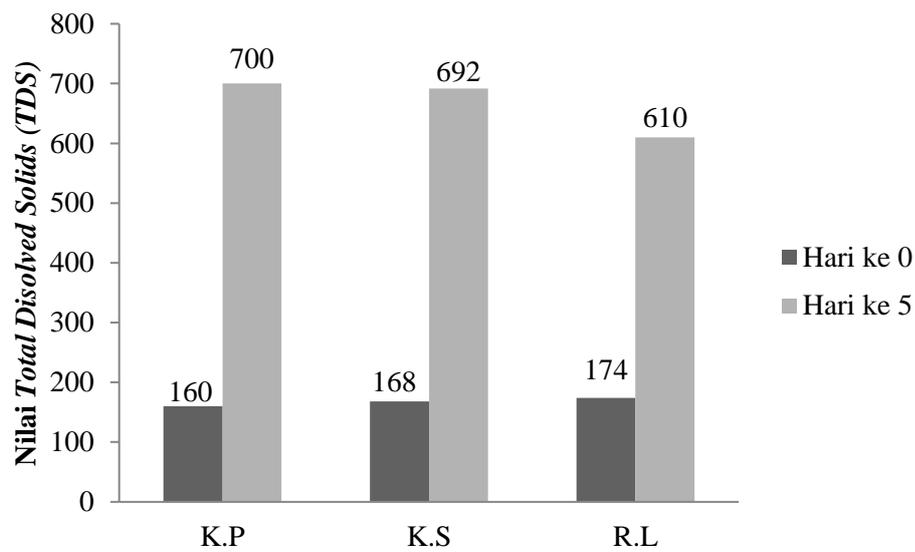
Parameter	Pengukuran saat sampling	Setelah di uji dengan isolat			Standar baku mutu air untuk kegiatan budidaya ikan*
		K.P	K.S	R.L	
Suhu	27 °C	26-27 °C	26-27 °C	26-27 °C	26-30 °C
pH	6	6-7	6	5-6	6-9

Keterangan * Effendi, 2003.

Pada Tabel 4.2., menunjukkan bahwa suhu dan pH setelah di uji dengan isolat fungi berada dalam rentang suhu dan pH optimum air untuk kegiatan budidaya ikan. Menurut Priadie *et al.*, (2012), suhu dan pH lingkungan media yang optimum sangat mempengaruhi proses pengolahan limbah secara biologis, secara umum mikroorganisme memerlukan suhu antara 26-29 °C dan pH antara 6,5-9,0. Terjadinya perubahan suhu dan pH air uji menunjukkan aktivitas sel fungi berjalan dengan baik. Suhu dan pH air uji akhir yang diuji dengan menggunakan fungi masih layak dan memenuhi baku mutu untuk digunakan dalam kegiatan perikanan. Menurut Effendi (2003), suhu yang baik untuk kegiatan budidaya ikan air tawar berkisar antara 26-30 °C, sedangkan pH berkisar antara 6-9.

4.4.2 Total Dissolved Solid (TDS)

Data hasil pengukuran TDS air rawa tercemar bahan organik sebelum dan sesudah ditambahkan isolat fungi disajikan pada Lampiran 5.



Gambar 4.3. Grafik nilai TDS air rawa tercemar bahan organik sebelum dan sesudah ditambahkan isolat fungi

Berdasarkan Gambar 4.3., menunjukkan bahwa fungi mampu meningkatkan TDS pada air rawa tercemar bahan organik. Hal ini menandakan bahwa banyak garam-garam terlarut yang terionisasi oleh fungi dari air uji. Nilai TDS awal pada isolat K.P sebesar 160 mg.L⁻¹, setelah diujikan dengan isolat fungi naik menjadi 700 mg.L⁻¹. Nilai TDS awal pada isolat K.S sebesar 168 mg.L⁻¹, setelah diujikan dengan isolat fungi naik menjadi 692 mg.L⁻¹. Nilai TDS awal pada isolat R.L sebesar 174 mg.L⁻¹, setelah diujikan dengan isolat fungi naik menjadi 610 mg.L⁻¹. Peningkatan konsentrasi TDS dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme pada air. Menurut PP No.82 nilai TDS yang masih diperbolehkan sebesar ≤ 1000 mg.L⁻¹ dan TDS akhir pada penelitian ini bernilai 610-700 mg.L⁻¹. Disimpulkan bahwa berdasarkan standar baku mutu air TDS akhir air uji masih layak dan memenuhi baku mutu untuk digunakan pada kegiatan perikanan budidaya perikanan. Data lengkap hasil pengukuran TDS dapat dilihat pada Lampiran 5.

4.4.3 Amonia

Hasil pengukuran ammonia sesudah di autoklaf dan sesudah pengujian isolat fungi ke air yang tercemar bahan organik disajikan pada Lampiran 7. Gambar nilai amonia selama waktu pengujian isolat fungi ke air yang tercemar bahan organik disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Nilai amonia air rawa tercemar bahan organik sebelum dan sesudah diuji isolat fungi

Perlakuan	Hari ke-	
	0	4
K.P	0,09 mg.L ⁻¹	11,10 mg.L ⁻¹
K.S	0,09 mg.L ⁻¹	8,55 mg.L ⁻¹
R.L	0,09 mg.L ⁻¹	9,60 mg.L ⁻¹

Hasil pengukuran amonia selama waktu pengujian isolat fungi ke air yang tercemar bahan organik mengalami peningkatan. Hal ini terjadi dikarenakan fungi melakukan proses amonifikasi. Menurut Effendi (2003), amonifikasi nitrogen organik untuk menghasilkan amonia selama proses dekomposisi bahan organik. Asam amino yang berasal dari air rawa tercemar bahan organik dikonversi oleh fungi menjadi amonia (NH₃) sehingga nilai amonia yang didapat dari penelitian ini tinggi. Menurut Effendi (2003), pada pH 7 atau kurang, sebagian besar amonia akan mengalami ionisasi, sehingga efek toksisitasnya berkurang.

Peningkatan jumlah nilai amonia pada isolat K.P hingga 11,10 mg.L⁻¹, sampel K.S hingga 8,55 mg.L⁻¹ dan sampel R.L hingga 9,60 mg.L⁻¹. Nilai amonia pada awal pengujian yaitu sebesar 0,09 mg.L⁻¹. Nilai amonia tersebut tidak dapat ditoleransi untuk kegiatan budidaya ikan. Menurut Tatangidatu *et al.* (2013), kadar amonia yang baik bagi kehidupan ikan air tawar ≤ 1 mg.L⁻¹ dan batas maksimum amonia untuk kegiatan perikanan bagi ikan yang peka $\leq 0,02$ mg.L⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa isolat fungi tidak dapat digunakan dalam budidaya ikan air tawar secara langsung dan sendiri. Konsorsium mikrob diperlukan untuk pemanfaatan fungi di bioremediasi air tercemar bahan organik dan budidaya perairan, terutama konsorsium dengan pengonsumsi amonia seperti bakteri nitrifikasi atau sianobakteri (Efendi, 2003).