

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Deskripsi Data

4.1.1 Kandungan Candida spp.

Dari hasil identifikasi uji laboratorium terhadap sampel air bak toilet SMA Muhammadiyah di Kota Surabaya, diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Uji Identifikasi Laboratorium pada Air Bak Toilet SMA Muhammadiyah Surabaya

No	Sekolah	Kode Sampel	Keberadaan*
1	SMAM 1	S.1.1	+
		S.1.2	+
		S.1.3	-
2	SMAM 2	S.2.1	-
		S.2.2	-
		S.2.3	-
3	SMAM 4	S.4.1	-
		S.4.2	-
		S.4.3	-
4	SMAM 7	S.7.1	+
		S.7.2	+
		S.7.3	+

*Keterangan :

(+) = Positif mengandung *Candida* spp.

(-) = Negatif mengandung *Candida* spp.

4.1.2 Sanitasi dan Pengelola Kebersihan Toilet

Dari hasil observasi sanitasi toilet SMA Muhammadiyah di kota Surabaya, didapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 4.2 Hasil observasi sanitasi toilet SMA Muhammadiyah di Kota Surabaya.

ITEM YANG DINILAI	RANGE NILAI	NILAI				KET*
		SMAM 1	SMAM 2	SMAM 4	SMAM 7	
1. Kebersihan Toilet						
a. Kotor, berlumut, dan berbau	45 – 50					TMS
b. Bersih, tetapi sedikit berbau	70 – 75	70		75	70	KMS
c. Bersih dan tidak berbau/harum	95 – 100		95			MS
2. Ventilasi dan pencahayaan						
a. Tidak ada	0					TMS
b. Ada ventilasi, tetapi ukuran < 20 % luas lantai, pengab/kurang sirkulasi udara dan tidak ada cahaya	45 – 50					TMS
c. Ada ventilasi, ukuran 20 % luas lantai, sedikit pengab/kurang sirkulasi udara, dan kurang pencahayaan	70 – 75	75				KMS
d. Ada ventilasi, ukuran 20 % luas lantai, tidak pengab/sirkulasi udara bagus, dan pencahayaan bagus	95 – 100		100	95	95	MS
3. Bak air toilet						
a. Ada, tetapi kotor/berlumut	45 – 50	50				TMS
b. Ada, tetapi sebagian agak kotor/berlumut	70 -75			70	70	KMS
c. Ada, bersih	95 -100		100			MS
4. Alat pengambil air/ gayung						
a. Ada, kotor/berlumut	45 – 50					TMS
b. Ada, sedikit kotor/berlumut	70 -75	70		70	70	KMS
c. Ada dan bersih	95 – 100		100			MS
5. Rasio toilet dengan pengguna						
a. 1 : 40	25	25	25	25	25	TMS
b. 1 : 30	50					KMS
c. 1 : 25	75					MS
d. 1 : 20	100					MS
6. Alat dan bahan pembersih						

a. Ada, 1 macam	25					TMS
b. Ada, 2 macam	50					TMS
c. Ada, 3 macam	75					KMS
d. Ada, 4 macam atau lebih	100	100	100	100	100	MS

*Keterangan :

TMS = Tidak Memenuhi Syarat

KMS = Kurang Memenuhi Syarat

MS = Memenuhi Syarat

Selain data observasi diperoleh juga data pendukung dari hasil angket yang diisi oleh petugas kebersihan toilet sekolah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Rekapitulasi angket dari petugas kebersihan toilet SMA Muhammadiyah di Kota Surabaya.

No	Sekolah	Frekuensi Pembersihan Toilet/Minggu			Teknik Pembersihan		Penggunaan Disinfektan	
		< 1	1	> 1	Dikuras	Dikuras dan disikat	Ya	Tidak
1	SMAM 1	1	0	0	1	0	1	0
2	SMAM 2	0	0	1	0	1	1	0
3	SMAM 4	0	0	1	0	1	1	0
4	SMAM 7	0	1	0	0	1	1	0
Σ	4	1	1	2	1	3	4	0
%	100	25	25	50	25	75	100	0

4.2 Analisis Data

4.2.1 Kandungan Candida spp.

Berdasarkan hasil uji identifikasi fisiologi dan morfologi yang dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya terhadap sampel air bak toilet SMA Muhammadiyah dikota Surabaya ditemukan adanya *Candida* spp.

Tabel 4.4 Persentase Kandungan *Candida* spp pada air bak sekolah SMA Muhammadiyah Kota Surabaya.

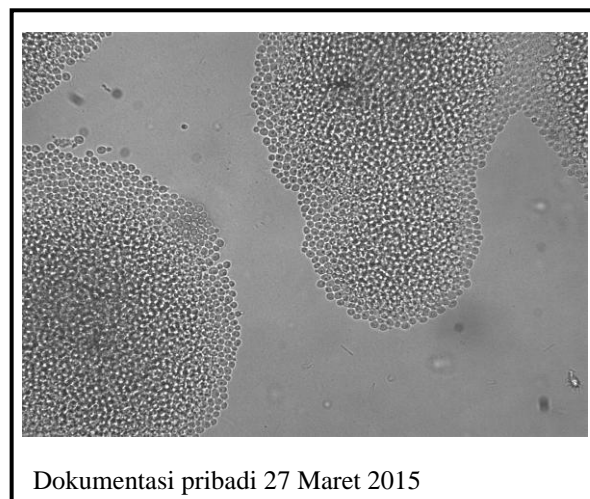
No	Sekolah	Kode Sampel	Keberadaan	Σ	%
1	SMAM 1	S.1.1	1	2	66,67
		S.1.2	1		
		S.1.3	0		
2	SMAM 2	S.2.1	0	0	0
		S.2.2	0		
		S.2.3	0		
3	SMAM 4	S.4.1	0	0	0
		S.4.2	0		
		S.4.3	0		
4	SMAM 7	S.7.1	1	3	100
		S.7.2	1		
		S.7.3	1		
Σ	4	12	5	5	
%			41,67	41,67	

Berikut penjabaran karekteristik *Candida* spp. yang berhasil terindentifikasi

4.2.1.1 *Candida glabrata*

Secara morfologi gambaran mikroskopis dari *Candida glabrata* memiliki tunas yang berbentuk seperti sel (*Budding yeast-like cell*) dan tidak memiliki pseudohyphae.

Gambar 4.1 Gambaran mikroskopis *Candida glabrata*



Selain bentuk morfologi *Candida glabrata* juga diidentifikasi secara fisiologi lewat proses hidrolisis urea dan fermentasi gula.

Gambar 4.2 Hasil Hidrolisis Urea dan Fermentasi Gula *Candida glabrata*



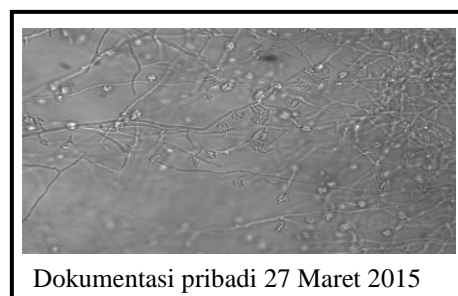
Fermentasi yang menyatakan positif *Candida glabrata* akan ditandai dengan berubahnya warna pada beberapa jenis gula. Berdasarkan gambar diatas warna glukosa (G) setelah diinokulasi biakan dalam waktu 2 X 24 jam menunjukkan perubahan warna yang awalnya biru tua menjadi kuning dan begitu pula dengan trehalose (T) yang awalnya biru tua berubah menjadi biru muda.

Berdasarkan morfologi dan adanya perubahan warna pada kedua jenis gula tersebut diduga biakan yang diinokulasi adalah *Candida glabrata*. Hal ini juga diperkuat di dalam buku *Description of Medical Fungi, University of Adelaide*.

4.2.2.2 *Candida krusei*

Secara morfologi gambaran mikroskopis dari *Candida krusei* memiliki pseudohyphae cabang bergelombang dengan blastoconidia memanjang dan membentuk susunan menyerupai pohon.

Gambar 4.3 Gambaran mikroskopis *Candida krusei*



Selain bentuk morfologi *Candida krusei* juga diidentifikasi secara fisiologi lewat proses hidrolisis urea dan fermentasi gula.

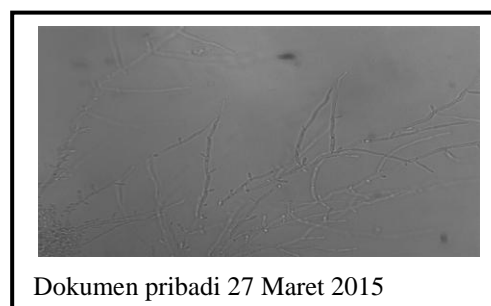
Gambar 4.4 Hasil Hidrolisis Urea dan Fermentasi Gula *Candida krusei*

Fermentasi yang menyatakan positif *Candida krusei* akan ditandai dengan berubahnya warna pada beberapa jenis gula. Berdasarkan gambar diatas warna glukosa (G) setelah diinokulasi biakan dalam waktu 2 X 24 jam menunjukkan perubahan warna yang awalnya biru tua menjadi kuning dan terjadi hidrolisis urea (U) yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah muda.

Berdasarkan morfologi dan adanya perubahan warna pada kedua jenis indikator tersebut diduga biakan yang dinokulasi adalah *Candida krusei*. Hal ini juga diperkuat di dalam buku *Description of Medical Fungi, University of Adelaide*.

4.2.2.3 *Candida tropicalis*

Secara morfologi gambaran mikroskopis dari *Candida tropicalis* memiliki pseudohyphae yang bercabang dengan balstoconidia berbentuk oval (tunas mati).

Gambar 4.5 Gambaran mikroskopis *Candida tropicalis*

Selain bentuk morfologi *Candida tropicalis* juga diidentifikasi secara fisiologi lewat proses hidrolisis urea dan fermentasi gula.

Gambar 4.6 Hasil Hidrolisis Urea dan Fermentasi Gula *Candida tropicalis*



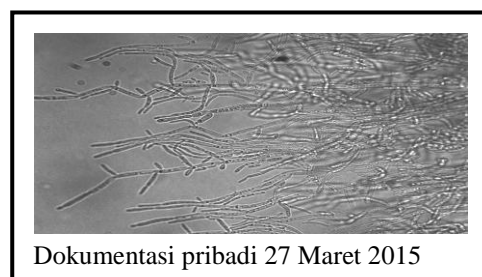
Fermentasi yang menyatakan positif *Candida tropicalis* akan ditandai dengan berubahnya warna pada beberapa jenis gula. Berdasarkan gambar diatas setelah diinokulasi biakan dalam waktu 2 X 24 jam menunjukkan perubahan warna pada glukosa (G) yang awalnya biru tua menjadi kuning, Sukrose (S) dari biru tua menjadi biru muda, maltose (M) dari biru tua menjadi kuning, galaktose dari biru tua menjadi bening dan trehalose (T) dari biru tua menjadi biru muda.

Berdasarkan morfologi dan adanya perubahan warna pada indikator tersebut diduga biakan yang dinokulasi adalah *Candida tropicalis*. Hal ini juga diperkuat di dalam buku *Description of Medical Fungi, University of Adelaide*.

4.2.2.4 *Candida pseudotropicalis*

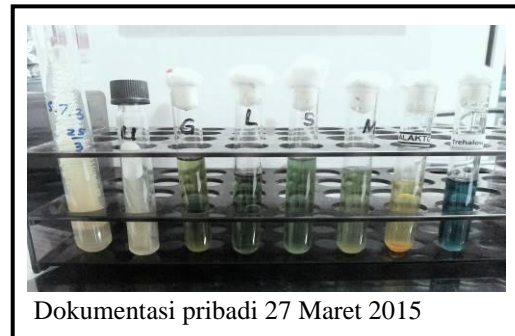
Secara morfologi gambaran mikroskopis dari *Candida pseudotropicalis* memiliki pseudohyphae panjang bergelombang dengan blatoconidia memanjang tersusun pararel atau membentuk rantai.

Gambar 4.7 Gambaran Mikroskopis *Candida pseudotropicalis*



Selain bentuk morfologi *Candida tropicalis* juga diidentifikasi secara fisiologi lewat proses hidrolisis urea fermentasi gula.

Gambar 4.8 Hasil Hidrolisis Urea dan Fermentasi Gula *Candida pseudotropicalis*



Fermentasi yang menyatakan positif *Candida pseudotropicalis* akan ditandai dengan berubahnya warna pada beberapa jenis gula. Berdasarkan gambar diatas setelah diinokulasi biakan dalam waktu 2 X 24 jam menunjukkan perubahan warna pada glukosa (G) yang awalnya biru tua menjadi biru muda, Sukrose (S) dari biru tua menjadi biru muda, maltose (M) dari biru tua menjadi biru muda, dan galaktose dari biru tua menjadi kuning.

Berdasarkan morfologi dan adanya perubahan warna pada indikator tersebut diduga biakan yang dinokulasi adalah *Candida pseudotropicalis*. Hal ini juga diperkuat di dalam buku *Description of Medical Fungi, University of Adelaide*.

4.2.3 Sanitasi dan Pengelolaan Kebersihan Toilet

Berdasarkan tabel 4.2 tidak semua item yang dinilai memenuhi syarat. Hasil dari rentang nilai observasi yang diperoleh setiap item digolongkan berdasarkan item yang memenuhi syarat, kurang memenuhi syarat, dan tidak memenuhi syarat dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Penggolongan Item Hasil Observasi Berdasarkan Rentang Nilai Yang diperoleh.

No	Item yang dinilai	Sekolah			
		SMAM 1	SMAM 2	SMAM 4	SMAM 7
1	Kebersihan toilet	KMS	MS	KMS	KMS
2	Ventilasi dan pencahayaan	KMS	MS	MS	MS
3	Bak air toilet	TMS	MS	KMS	KMS
4	Alat pengambil air dan/gayung	KMS	MS	KMS	KMS
5	Rasio Toilet dengan pengguna	TMS	TMS	TMS	TMS
6	Alat dan bahan pembersih	MS	MS	MS	MS

Tabel diatas menunjukkan bahwa masih banyak item sanitasi yang kurang memenuhi syarat, terutama yang berkaitan dengan rasio jumlah toilet dengan jumlah pengguna (siswa).

Selain itu berdasarkan tabel 4.3 tentang frekuensi dan cara membersihkan toilet terdapat beberapa sekolah yang membersihkan toilet kurang dari 1 kali dalam 1 minggu, namun hamper semua sekolah sudah menggunakan disinfektan dalam cara membersihkan toilet nya.

Berikut penjabaran kriteria toilet sekolah yang diobservasi :

4.2.3.1 SMA Muhammadiyah 1 Surabaya

SMA Muhammadiyah 1 Surabaya tergolong dalam perguruan muhammadiyah kompleks yang mana penggunaan toilet masih belum dipisahkan secara jelas antara siswa laki-laki dengan siswa perempuan dan digunakan melebihi rasio pada umumnya yaitu dengan total jumlah 4 toilet digunakan untuk semua siswa yang ada di kompleks dari SD, SMP, SMA dan SMK. Untuk Siswa SMA saja berjumlah 180 siswa itu artinya 1 toilet digunakan sekitar 45 siswa dari SMA, belum lagi jika ditambah siswa dari SD, SMP dan SMK. Perbandingan jumlah toilet dengan jumlah pengguna ini kurang ideal.

Gambar 4.9 air bak toilet SMA Muhammadiyah 1 Surabaya



Sedangkan, berdasarkan angket dari pengelola kebersihan SMA Muhammadiyah 1 Surabaya membersihkan toilet kurang dari 1 kali dalam seminggu. Dari gambar juga terlihat kondisi air dan bak toilet yang kotor.

4.2.3.2 SMA Muhammadiyah 2 Surabaya

Sanitasi pengelolaan toilet di SMA Muhammadiyah 2 Surabaya tergolong memenuhi syarat. Di sekolah ini toilet sudah tidak lagi menggunakan WC jongkok dan bak air.

Gambar 4.10 alat penyiram dan WC duduk SMA Muhammadiyah 2 Surabaya



Toilet juga dilengkapi berbagai fasilitas seperti tempat cuci tangan, cermin, bak sampah dan beberapa foster himbauan untuk menjaga kebersihan. Pemisahan toilet juga sudah dikhususkan untuk pengguna siswa perempuan, laki-laki dan pengajar.

Gambar 4.11 Wastafel dan Penghidap Udara Toilet SMA Muhammadiyah 2 Surabaya



Dari segi pengelolaan kebersihan toilet SMA Muhammadiyah sudah menggunakan jasa kebersihan yang *standby* di dalam melakukan pengontrolan dan kebersihan toilet.

4.2.3.3 SMA Muhammadiyah 4 Surabaya

SMA Muhammadiyah 4 Surabaya memiliki 3 toilet yang berukuran cukup luas, bak air yang digunakan kecil sehingga bak air sering dikuras.

Gambar 4.12 Toilet SMA Muhammadiyah 4 Surabaya



Petugas kebersihan yang dimiliki hanya berjumlah 1 orang sehingga tingkat kebersihan toilet kurang terjaga. Berdasarkan angket petugas membersihkan toilet lebih dari 1 kali dalam seminggu, dengan cara dikuras dan disikat serta menggunakan disinfektan.

4.2.3.4 SMA Muhammadiyah 7 Surabaya

SMA Muhammadiyah 7 Surabaya memiliki 2 toilet, belum ada pemisahan penggunaan toilet antara siswa dan siswi, memiliki bak air yang cukup besar, keadaan baik air juga tidak terlalu bersih.

Gambar 4.13 Toilet SMA Muhammadiyah 7 Surabaya



Petugas kebersihan yang dimiliki hanya berjumlah 1 orang sehingga tingkat kebersihan toilet kurang terjaga. Berdasarkan angket petugas membersihkan toilet 1 kali dalam seminggu, dengan cara dikuras dan disikat serta menggunakan disinfektan.

4.3 Pembahasan

4.3.1 Kandungan *Candida* spp dan sanitasi sekolah

Berdasarkan pemeriksaan yang dilakukan pada 12 sampel air bak toilet yang diambil dari 4 sekolah SMA Muhammadiyah di kota Surabaya. Dari hasil pemeriksaan uji identifikasi morfologi dan fisiologi jamur terdapat sebesar 41,67% air bak toilet positif mengandung *Candida* spp.

Adapun jenis dari *Candida* spp. yang berhasil ditemukan sebanyak 4 spesies yang berbeda yaitu *Candida glabrata*, *Candida krusei*, *Candida tropicalis*, dan *Candida pseudotropicalis*.

Spesies yang berhasil ditemukan merupakan spesies yang berbahaya jika menginfeksi manusia. Hal ini juga dinyatakan oleh Wahyuningsih dkk (2011) bahwa diantara banyak jenis *Candida* spp. spesies yang sering dilaporkan dapat menginfeksi manusia antara lain *Candida albicans*, *Candida glabrata*, *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis*, *Candida krusei*, *Candida kefyr*, *Candida guilliermondii*, *Candida lusitanae*, *Candida dubliniensis*. Selain menyebabkan infeksi *Candida* diketahui dapat hidup sebagai komensal dalam tubuh manusia dan dapat berubah menjadi patogen bila keadaan menguntungkan, misalnya pada pasien imuno-kompromais. Spesies yang paling sering menimbulkan infeksi superfisial maupun sistemik pada manusia adalah *C. albicans* yaitu sekitar 70-80%, diikuti oleh *C. tropicalis* sekitar 30-40%.

Tabel 4.9 Kandungan *Candida* spp pada Sekolah Sampel

No	Sekolah	Kandungan <i>Candida</i> spp.	Nama spesies
1	SMAM 1	+	<i>Candida glabrata</i> dan <i>Candida tropicalis</i>
2	SMAM 2	-	Tidak ada
3	SMAM 4	-	Tidak ada
4	SMAM 7	+	<i>Candida glabrata</i> , <i>Candida krusei</i> , dan <i>Candida pseudotropicalis</i> .

Dilihat dari tabel 4.9 sanitasi toilet berpengaruh terhadap kandungan *Candida* spp. SMAM 1 dan SMAM 7 jika dilihat dari tabel 4.5 memiliki banyak item penilai sanitasi yang kurang bahkan tidak memenuhi persyaratan, seperti kebersihan toilet, bak air dan lain-lain hal ini dapat menyebabkan tumbuh jenis jamur *Candida* spp. Karena menurut Kemenbudpar (2004) bahwa kebersihan toilet memiliki standar minimal seperti toilet harus selalu dalam keadaan kering dan bersih, tersedia bahan pembersih seperti air dan atau kertas toilet, tersedia tempat sampah tertutup,, tidak berbau dan tinja tidak dapat dijamah oleh serangga

dan tikus, lantai mudah dibersihkan, tidak licin dan kedap air, tidak menjadi perindukan serangga dinding bersih berwarna terang permukaan dinding yang terkena air terbuat dari bahan kedap air yang terbuat dari keramik dengan ketinggian minimal 160 cm, langit-langit bersih dan terang dengan tinggi minimal 220 cm, dapat dilengkapi dengan tanaman hias/ gerbera yang dapat menghisap racun atau bau dalam ruangan, seperti daun sri rezeki dan jenis bunga potong, misal : daun jagung, pedang-pedangan, daun mertua dan lain-lain, tersedia petugas khusus untuk menjaga kebersihan toilet, tersedia peralatan dan bahan pembersih yang memadai, dan penampungan sampah dilakukan minimal setiap hari.

Ditinjau dari pengelolaan toilet SMAM 1 dan SMAM 7 frekuensi pembersihan toilet sangat jarang yaitu hanya 1 kali/ minggu untuk SMAM 1, dan kurang dari 1 kali/ minggu untuk SMAM 7. Selain itu kemungkinan yang menyebabkan adanya kandungan *Candida* spp pada kedua sekolah ini adalah perbandingan jumlah pengguna dengan jumlah toilet yang tidak ideal, SMAM 1 memiliki 180 siswa SMA dengan jumlah 4 toilet itu artinya 1 toilet digunakan sekitar 45 siswa dari SMA, belum lagi jika ditambah siswa dari SD, SMP dan SMK. Perbandingan jumlah toilet dengan jumlah pengguna ini tidak ideal yang memungkinkan terjadinya kontaminasi dari *Candida* spp di dalam air. Karena menurut Amin Prahatamaputra (2009) semakin banyak jumlah pengguna WC, maka semakin besar kemungkinan terjadi kontaminasi jamur ke air. Ditambah menurut (dunia sex ; 2009) adanya jamur *Candida albicans* pada air dapat disebabkan karena kontaminasi setelah defekasi. Selain itu dapat juga terkontaminasi melalui kuku dari pengguna WC yang menderita kandidiasi

ataupun orang normal, karena jamur ini sering ditemukan pada kotoran di bawah kuku orang normal.

Sementara itu kemungkinan yang menyebabkan SMAM 2 dan SMAM 4 negatif mengandung *Candida* spp adalah dari factor bak air, di SMAM 2 toilet tidak lagi menggunakan bak air sehingga air yang diambil langsung dari kran, sedangkan di SMAM 4 bak air yang digunakan sangat kecil sehingga pada saat pengambilan air sampel, air yang ada di bak merupakan air yang baru keluar dari kran. Selain itu untuk SMAM 2 merupakan sekolah yang fasilitas dan pengelolaan toiletnya paling bagus dibandingkan dengan sekolah lain.

4.3.2 Bahan Ajar

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka bahan ajar yang sesuai adalah berbentuk LKS. LKS yang akan dibuat berisi tentang tata cara praktikum tentang *Candida* spp atau jenis jamur lain dan tugas menghasilkan karya berupa poster untuk menjaga kebersihan toilet sekolah.

Dengan dibuatnya bahan ajar berbentuk LKS diharapkan proses pembelajaran berpusat pada siswa. Karena menurut Suyanto dkk (2011) salah satu fungsi LKS adalah meningkatkan minat siswa untuk belajar jika kegiatan belajar yang dipandu melalui LKS lebih sistematis, berwarna serta bergambar serta menarik perhatian siswa.