

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Hasil pemeriksaan jamur xerofilik pada kunyit bubuk yang dilakukan di Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta sebagai berikut:

4.1.1. Hasil Pengujian Kadar Air Bubuk kunyit

Tabel 1. Hasil Pengujian Kadar Air

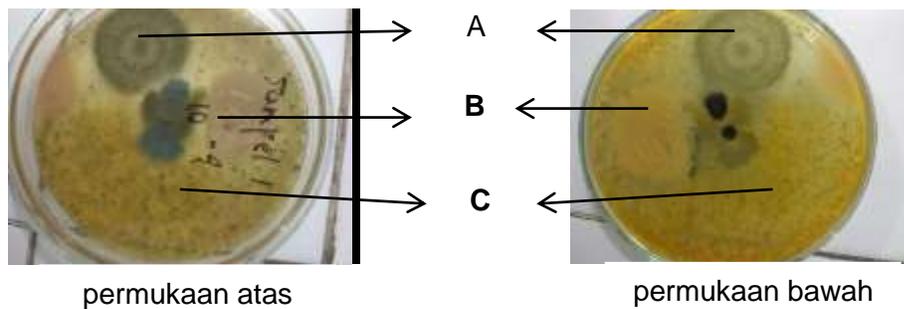
No sampel	Parameter	Metode	Hasil
1	Kadar Air	Termovolumetri	9,16 %
2	Kadar Air	Termovolumetri	9,76 %
3	Kadar Air	Termovolumetri	10,56 %
4	Kadar Air	Termovolumetri	8,27 %
5	Kadar Air	Termovolumetri	10,05 %

4.1.2. Hasil Pengujian pH Bubuk Kunyit

Tabel 2. Hasil Pengujian pH

No Sampel	Parameter	Metode	Hasil Uji
1	pH	Carik Celup	6,0
2	pH	Carik Celup	6,0
3	pH	Carik Celup	6,0
4	pH	Carik Celup	6,0
5	pH	Carik Celup	6,0

4.1.3. Pengamatan makroskopis



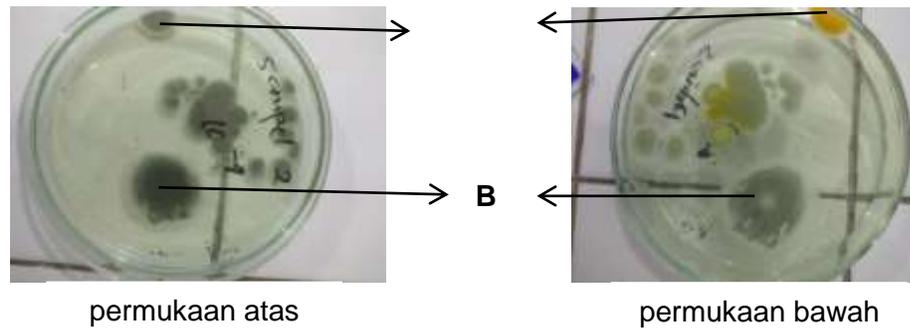
Gambar 1. Hasil Inkubasi Sampel 1

Keterangan :

Koloni A : *Aspergillus penicilloides*, dengan ciri-ciri koloni seperti beludru, atas berwarna abu-abu kehitaman sedangkan bawah berwarna hitam.

koloni B : *Aspergillus tamarii*, dengan ciri koloni berbentuk pasir permukaan atas berwarna coklat dan permukaan bawah berwarna coklat kekuningan.

Koloni C : *Eurotium herbariorum*, dengan ciri-ciri koloni seperti pasir, permukaan atas berwarna kuning kecoklatan dan permukaan bawah berwarna kuning muda.

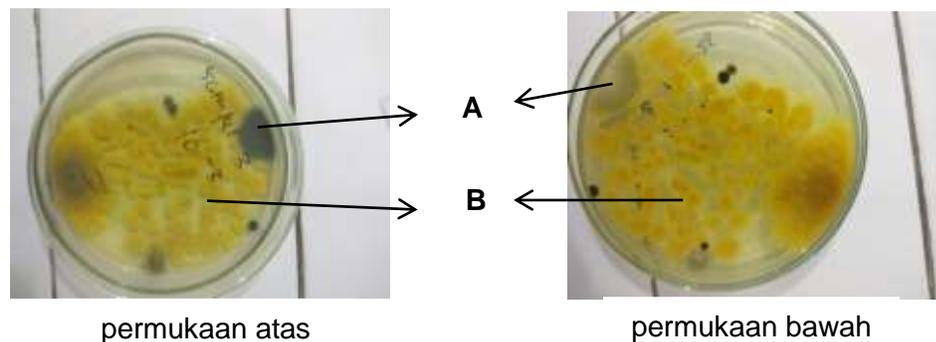


Gambar 2, Hasil Inkubasi Sampel 2

Keterangan :

Koloni A : *Eurotium chevalieri*, dengan ciri-ciri koloni seperti pasir, dengan permukaan atas berwarna hijau, permukaan bawah berwarna kuning terang.

Koloni B : *Aspergillus penicilloides*, dengan ciri-ciri koloni seperti pasir, permukaan atas berwarna abu-abu kehijauan sedangkan permukaan bawah berwarna abu-abu kehijauan

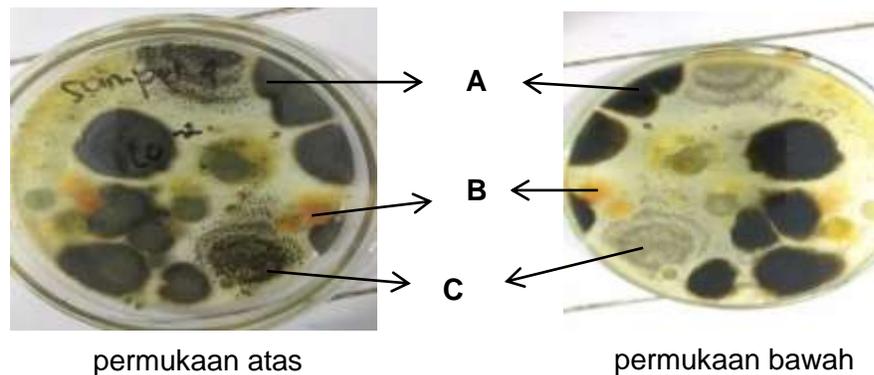


Gambar 3. Hasil Inkubasi Sampel 3

Keterangan :

Koloni A : *Aspergillus penicilloides*, dengan ciri-ciri koloni berbentuk beludru dengan permukaan atas berwarna hitam keabu-abuan dan permukaan bawah berwarna putih.

Koloni B : *Eurotium herbariorum*, dengan ciri-ciri koloni seperti pasir, permukaan atas berwarna kuning kecoklatan dan permukaan bawah berwarna kuning muda.



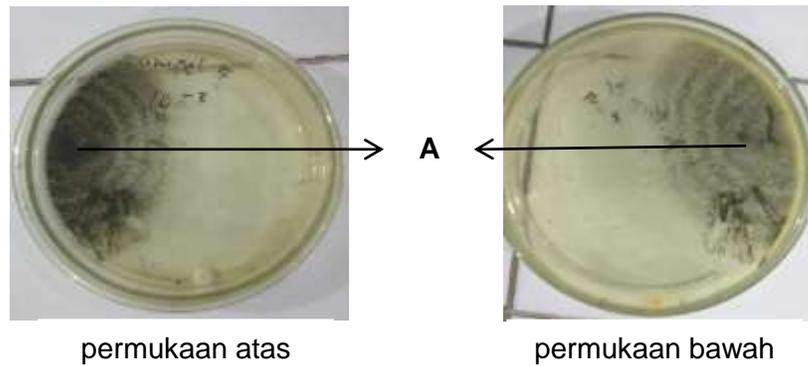
Gambar 4, Hasil Inkubasi Sampel 4

Keterangan:

Koloni A : *Cladosporium cladosporioides* dengan ciri-ciri koloni berbentuk beludru, warna permukaan atas dan bawah berwarna hitam.

Koloni B : *Euotium amstelodami*, dengan ciri-ciri koloni berbentuk seperti pasir, atas berwarna kuning kehijauan dan bawah berwarna kuning terang.

Koloni C : *Aspergillus niger*, dengan ciri-ciri koloni berbentuk seperti pasir, warna permukaan atas hitam dan bawah berwarna putih.

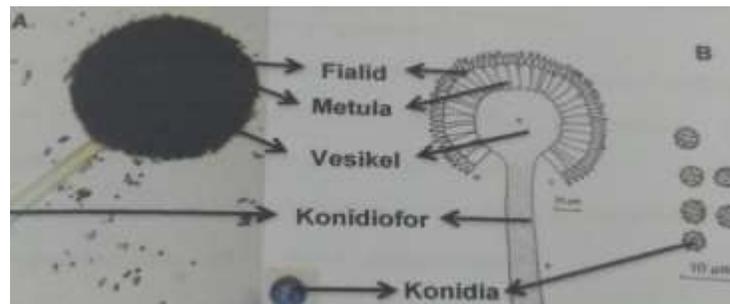


Gambar 5. Hasil Inkubasi Sampel 5

koloni A : *Aspergillus niger*, dengan ciri-ciri koloni berbentuk seperti pasir, permukaan atas berwarna hitam, dan permukaan bawah berwarna putih.

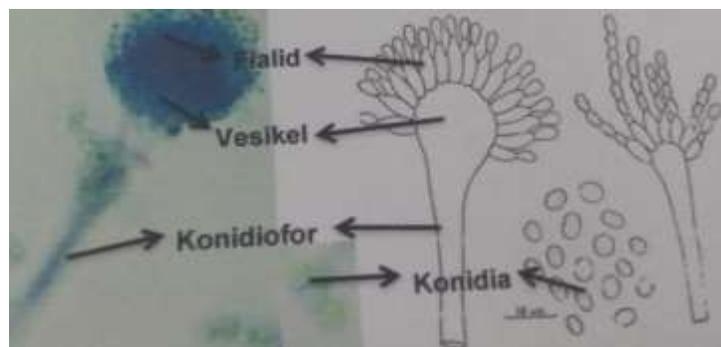
4.1.4. Pengamatan Mikroskopis

Berdasarkan hasil pengamatan makroskopis terhadap koloni jamur ditemukan ada tujuh spesies jamur xerofilik yang tumbuh pada sampel dengan pengamatan mikroskopisnya sebagai berikut:



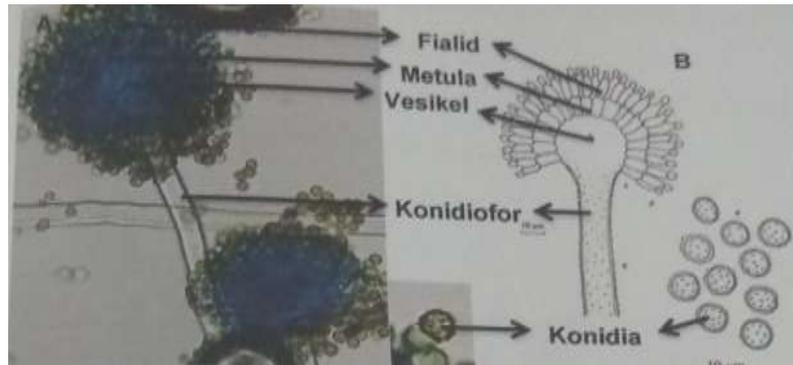
Gambar 6. *Aspergillus niger*

Hasil pengamatan mikroskop perbesaran 100x jamur *Aspergillus niger*



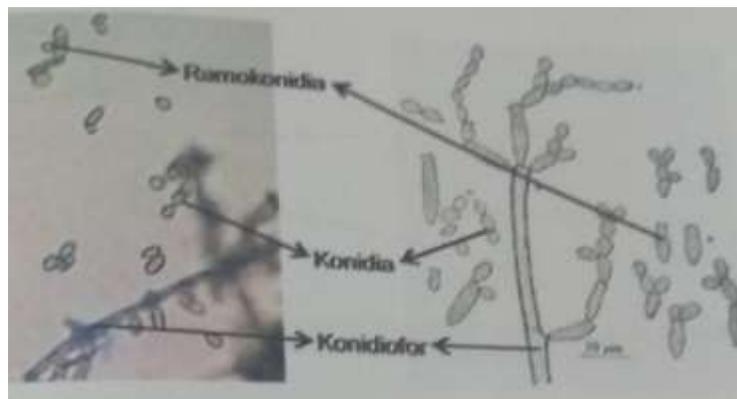
Gambar 7. *Aspergillus penicilliloides*

Hasil pengamatan mikroskop perbesaran 100x *Aspergillus penicilliloides*



Gambar 8. *Aspergillus tamarii*

Hasil pengamatan mikroskopis perbesaran 100x *Aspergillus tamarii*



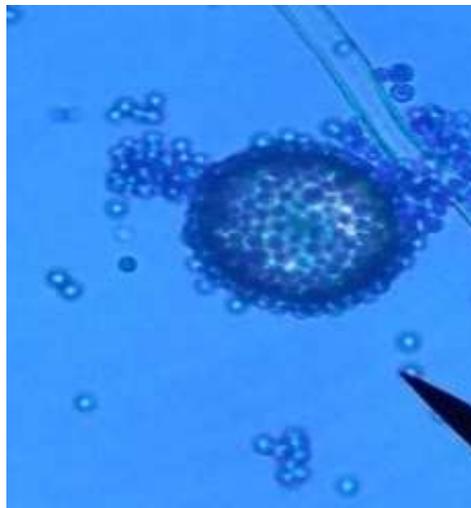
Gambar 9. *Cladosporium cladosporioides*

Hasil pengamatan mikroskopis perbesaran 100x *Cladosporium cladosporioides*



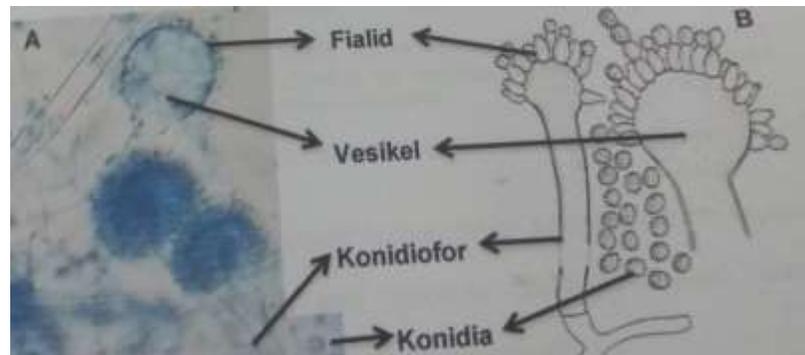
Gambar 11. *Eurotium amstelodami*

Hasil pengamatan mikroskopis perbesaran 100x *Eurotium amstelodami* pada sampel



Gambar 10. Askospora Jamur *Eurotium amstelodami*

Pengamatan mikroskopis perbesaran 400x



Gambar 11. *Eurotium herbariorum*

Hasil pengamatan jamur *Eurotium herbariorum* perbesaran 100x



Gambar 12. Askospora Jamur *Eurotium herbariorum*

Hasil pengamatan jamur *Eurotium herbariorum* perbesaran 400x

4.1.5. Hasil identifikasi

Tabel 3. Hasil Identifikasi Sampel 1

Sampel	Jamur yang ditemukan
1	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Aspergillus tamarii</i> b. <i>Aspergillus penicilloides</i> c. <i>Eurotium herbariorum</i>

Tabel 4. Hasil Identifikasi Sampel 2

Sampel	Jamur yang ditemukan
2	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Aspegillus penicilloides</i> b. <i>Eurotium chevalieri</i>

Tabel 5, Hasil Identifikasi Sampel 3

Sampel	Jamur yang ditemukan
3	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Aspergilus penicilloides</i> b. <i>Eurotium herbariorum</i>

Tabel 6. Hasil Identifikasi Sampel 4

Sampel	Jamur yang ditemukan
4	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Aspergillus niger</i> b. <i>Cladosporium cladosporioides</i> c. <i>Eurotium amstelodami</i>

Tabel 7. Hasil Identifikasi Sampel 5

Sampel	Jamur yang ditemukan
5	a. <i>Aspergillus niger</i>

4.2. Pembahasan

Pemeriksaan bubuk kunyit dilakukan untuk mengetahui apakah produk kunyit terkontaminasi oleh jamur xerofilik, dan species jamur xerofilik yang berpotensi sebagai penghasil mikotoksin pada bubuk kunyit. Sampel bubuk kunyit yang dipakai untuk identifikasi sebanyak 5 sampel yang dibeli secara acak di pasar tradisional Kabupaten Timor Tengah Selatan, Nusa Tenggara Timur.

Sampel kunyit bubuk yang telah dibeli diinokulasikan kedalam medium agar DG18 dan diinkubasi selama 5 hari, kemudian dibuat preparat dengan menggunakan cat *Lactophenol Cotton Blue* yang dapat memberi warna biru pada jamur, sehingga jamur dapat dengan mudah dilihat dengan mikroskop. Komposisi dari *Lactophenol Cotton Blue* yaitu Kristal Cotton Blue yang berfungsi memberikan warna biru pada sel kapang, asam laktat berfungsi untuk menjernihkan latar belakang dan mempertajam struktur kapang. Gliserol berfungsi menjaga fisiologi sel, kristal fenol dapat membunuh jamur.

Medium yang digunakan untuk identifikasi kunyit bubuk yaitu media Agar DG18 (Dikloran Gliserol 18). Glukosa berfungsi sebagai sumber energi, pepton berfungsi sebagai sumber nitrogen dan vitamin untuk pertumbuhan organisme. Dichloran untuk membatasi jamur yang pertumbuhannya cepat. Monopotasium fosfat berfungsi sebagai buffer. Magnesium sulfat, zing sulfat

untuk menstimulasi pertumbuhan jamur dan penyebaran spora. Chlortetracycline termasuk antibiotik berspektrum luas. Chloramphenicol berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang terdapat di lingkungan dan sampel makanan. Gliserol berfungsi sebagai sumber karbon. Agar berfungsi untuk memadatkan media (Acumedia, 2011).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari semua sampel kunyit bubuk yang diperiksa, terkontaminasi jamur xerofilik. Species jamur xerofilik yang ditemukan bervariasi pada seluruh sampel. Hasil identifikasi jamur xerofilik pada sampel dengan metode taburan dari sampel kunyit bubuk didapatkan adanya species jamur xerofilik yaitu *Aspergillus niger*, *Aspergillus penicilloides*, *Aspergillus tamarii*, *Cladosporium cladosporioides*, *Eurotium amstelodami*, *Eurotium chevalieri*, *Eurotium herbariorum*.

Seluruh sampel kunyit bubuk terkontaminasi oleh jamur xerofilik, hal ini mungkin terjadi karena pada proses pengolahan kunyit bubuk dilakukan dengan cara yang kurang higienis, alat yang digunakan kurang bersih. Perbedaan species jamur xerofilik yang ditemukan pada masing-masing sampel dapat disebabkan oleh perbedaan kadar air, lingkungan penyimpanan, pengemasan yang kurang memenuhi persyaratan, sehingga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kadar air dan kelembaban udara.

Kehidupan jamur memerlukan suasana lingkungan dengan kelembapan tinggi. Jamur xerofilik merupakan kelompok jamur yang dapat

hidup pada kondisi kering (a_w) rendah. Jamur xerofilik merupakan jamur yang mampu tumbuh pada aktifitas air 0,85-0,75 diantaranya adalah beberapa species dari *Aspergillus*, *Penicilium*, *Wallemia*, dan *Eurotium*. Jamur xerofilik yang mampu tumbuh pada a_w 0,70-0,60 diantaranya *Aspergillus*, *Penicilloides* dari *Chrysosporium* dan *Xeromyces biosporus*.

kadar air suatu bahan pangan merupakan gabungan dari air bebas dan air teradsorpsi didalam bahan tersebut. Hubungan kadar air dan air bebas atau aktivitas air (a_w) ditunjukkan dengan kecenderungan bahwa semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula nilai a_w . Kadar air dinyatakan dalam % dalam skala 0 – 100 sedangkan nilai a_w dinyatakan dalam desimal pada kisaran 0 – 1,0 (Legowo dan Nurwantoro, 2004).

Sifat fisiologis dari masing-masing yang ditemukan yaitu: *Aspergillus tamarii* mampu tumbuh pada $a_w < 0,78$, dan pada suhu 30°C. *Aspergillus tamarii* tidak menghasilkan Aflatoksin tapi menghasilkan cyclopiazonic acid. *Aspergillus tamarii* menghasilkan asam kojic, senyawa ini memiliki toksisitas yang masih rendah (Pitt dan Hooking, 2009). Species ini merupakan kapang tropis yang sangat umum dan banyak ditemukan pada rempah-rempah, jagung, serealia, tanah dan udara.

Eurotium herbariorum adalah jamur xerofilik yang kuat. Species ini dapat bertumbuh baik pada a_w 0,80 – 0,85. Pertumbuhan paling rendahnya pada $a_w < 0,64$ pada suhu 28°C. Askospora *Eurotium herbariorum* dapat berkecambah pada a_w 0,74. Species ini mampu tumbuh pada kadar oksigen

yang rendah. Habitat *Eurotium herbariorum* yaitu pada jagung, beras, produk daging, sarden, rempah-rempah dan kacang-kacangan seperti kacang kedelai. Spesies ini masih langka dan masih sulit untuk dikenali (Pitt dan Hooking, 2009).

Eurotium chevalieri tumbuh optimal pada a_w 0,94–0,95 dengan suhu optimumnya adalah 30–35°C dan suhu maksimum untuk pertumbuhannya adalah 40–43°C. a_w paling rendah untuk pertumbuhan yaitu 0,74 pada suhu 25°C pada media dengan pH 3,8. Askospora spesies ini mengkontaminasi kacang-kacangan, kemiri, ikan asin, tepung beras jagung dan sayuran (Pitt dan Hooking, 2009).

Tingkat optimal untuk pertumbuhan *Aspergillus penicilloides* adalah a_w 0,89 pada suhu 30°C dalam pH 5,5 dalam glukosa atau fruktosa. Tumbuh optimal juga pada a_w 0,90–0,93 pada suhu 25°C dengan pH 6,5 pada media yang mengandung glukosa, fruktosa dan NaCl. *Aspergillus penicilloides* mampu berkecambah tapi tidak mampu tumbuh pada suhu 25°C a_w 0,70 dan pH 4,5 – 5,5 pada media yang mengandung glukosa atau fruktosa. species ini tidak mengandung mikotoksin. *Aspergillus penicilloides* masih langka dan sulit ditemukan, terutama tidak bertumbuh pada media yang biasa digunakan untuk isolasi jamur. Pertumbuhan baik pada media yang memiliki a_w rendah seperti DG18. *Aspergillus penicillodes*, seringkali terdapat pada beragam makanan, termasuk tepung, buah kering, ikan kering, dari rempah-rempah termasuk kunyit, lada dan cabai kering (Pitt dan Hooking, 2009).

Aspergillus niger dapat tumbuh pada a_w 0,77 dan pH 2,0 dan suhu minimum untuk pertumbuhan *Aspergillus niger* adalah 6-8°C dan maksimum 45-47°C dan optimum 35-37°C. *Aspergillus niger* lebih banyak ditemukan di iklim yang lebih hangat, spora hitam memberikan perlindungan terhadap sinar matahari dan sinar UV (Pitt dan Hooking, 2009). *Aspergillus niger* dapat menghasilkan Ocharatoxin A (Rukmini, 2009). Species ini kosmopolit di daerah tropis dan subtropis, dan mudah diisolasi dari tanah, air, udara, rempah-rempah, kapas, buah-buahan, gandum, beras, jagung, kopi, tebu, teh, coklat serta dedaunan (Gandjar dkk, 2000).