

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Fungi

Fungi adalah organisme eukariot karena memiliki membran inti pada selnya, sehingga banyak kesamaan biokimiawi antara sel jamur dengan sel manusia. Fungi tersebar luas di alam; sebagai flora normal hewan dan manusia, sebagai dekomposer bahan organik, dan sebagai patogen pada tanaman, hewan, dan manusia. Secara medis, fungi adalah kelompok mikroba yang penting karena fungi merupakan penyebab berbagai penyakit pada manusia. Di sisi lain, banyak jenis fungi yang bermanfaat antara lain dalam produksi alkohol, kue, dan juga antibiotik. Fungi juga banyak digunakan dalam aplikasi biologi molekuler.

1. *Aspergillus brasiliensis*

Aspergillus sp. termasuk dalam mikroorganisme jamur dan eukariot. Mempunyai hifa fertil dan hifa vegetatif terdapat dibawah permukaan. Jamur ini tumbuh cepat pada media *Saboroud Dextrose Agar*+antibiotik yang diinkubasi 37⁰C – 40⁰C (Tanjong, 2011). Fungi ini bersifat patogen yang dapat menyerang paru-paru dan menjadi masalah pada paru-paru yang rusak. Penyakit yang disebabkan infeksi aspergilus disebut aspergilosis. Aspergilosis menyebabkan tingkat kematian yang lebih besar dibanding candidiasis. Fungi ini menghasilkan sejumlah enzim ekstraseluler yang membantu fungi ini tumbuh di dalam tubuh inang. Salah satu enzim yang dihasilkan berperan penting dalam proses kerusakan jaringan inang dan membantu fungi ini keluar dari paru-paru menuju aliran darah (Denyer *et al.*, 2004).

2. *Tricopython menthagropytes*

Tinea pedis merupakan penyakit dermatofita yang disebabkan oleh *T. menthagropytes* yang memberikan kelainan menahun. Sebagian penderitanya merasa terganggu ketika muncul bau tak sedap. Hal ini tidak

menutup kemungkinan adanya infeksi bakteri pada penderita tinea pedis (infeksi sekunder) (Hainer *et al.*, 2003). Angka kejadian tinea pedis meningkat seiring bertambahnya usia yang mempengaruhi daya tahan tubuh terhadap suatu penyakit. Selain itu faktor sosial ekonomi serta kurangnya kebersihan, karena insiden ini sering terjadi pada social ekonomi rendah (Siregar, 2005).

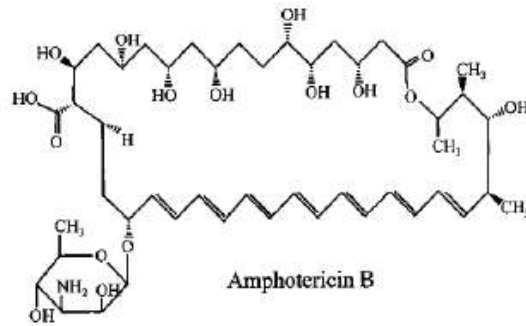
3. *Pityrosporum ovale*

Merupakan jamur dimorfik dan juga salah satu anggota dari mikroflora normal kulit manusia. Imunoglobulin yang spesifik untuk fase raji *Pityrosporum* dapat dideteksi pada kulit individu normal yang tidak memiliki riwayat penyakit kulit, dan beberapa penelitian telah menunjukkan adanya respons humoral pada orang sehat (Brunke, 2006). Namun, *Pityrosporum* juga merupakan patogen fakultatif, terkait dengan berbagai penyakit kulit. Salah satu ciri khas *Pityrosporum* adalah ketergantungan pada lipid eksternal yang terdapat pada kulit yang mengalami hidrolisis oleh aktivitas lipolitik untuk melepaskan asam lemak yang diperlukan untuk pertumbuhan maupun patogenitas untuk jamur tersebut. Pertumbuhan *Pityrosporum* yang berlebihan dapat menyebabkan berbagai penyakit kulit seperti *Pityriasis versicolor*, *Malassezia folliculitis*, *Atopic dermatitis*, *Psoriasis*, Ketombe, dan *Dermatitis Seboroik* (Ashbee, 2002).

B. Antifungi Amfoterisin B

Amfoterisin B (AMB) (Gambar 1) termasuk dalam golongan mayor polien dengan spektrum terapi luas. Polien makrolida konvensional ini memiliki 7 ikatan rangkap, termasuk ester di dalamnya, karboksil bebas, dan glikosida pada rantai sampingnya dengan kelompok amina primer (Walsh *et al.*, 2008). Mekanisme kerja AMB utamanya dengan mengikat ergosterol yang akan dibentuk menjadi dinding sel jamur. Amfoterisin B juga mengikat kolesterol dalam membran sel jamur, walaupun

kemampuannya tidak sebesar dalam mengikat ergosterolnya. Hal ini menyebabkan disfungsi organ dalam sel jamur akibat pemutusan ikatannya oleh AMB, sehingga membran sel jamur tidak terbentuk yang menyebabkan kematian pada sel (Herbrecht *et al.*, 2007).



Gambar 1. Struktur Amphotericin B

Amfoterisin B berikatan dengan ergosterol sehingga membran sel jamur menjadi rentan selanjutnya mengakibatkan fungsi barrier membran menjadi rusak, hilangnya unsur-unsur penting sel, mengganggu metabolisme dan matinya sel jamur. Efek lain pada membran sel jamur yaitu amfoterisin B dapat menimbulkan kerusakan oksidatif terhadap sel jamur.

Amfoterisin B mempunyai aktifitas spektrum yang luas terhadap: *Aspergillus species*, *Mucorales species*, *Blastomyces dermatitidis*, *Candida species*, *Coccidioides immitis*, *Cryptococcus neoformans*, *Histoplasma capsulatum*, *Paracoccidioides brasiliensis*, *Penicillium marneffeii*. Amfoterisin B dapat menambah efek nefrotoksik obat lain seperti antibiotik aminoglikosida, siklosporin, antineoplastik. Kombinasi obat amfoterisin B dengan kortikosteroid atau digitalis glikosid dapat menimbulkan hipokalemi.

C. Tanaman Purwoceng

1. Sistematika tanaman purwoceng

Nama latin dari Purwoceng yaitu *Pimpinella alpina* Molk. Atau *Pimpinella pruatjan* Molk. (Taufiqqurachman, 1999). Menurut Backer dan van der Brick (1965), tumbuhan Purwoceng dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisio	: Spermatophyta
Classis	: Angiospermae
Ordo	: Apiales
Familia	: Apiaceae
Genus	: Pimpinella
Spesies	: <i>Pimpinella alpina</i> Molk.
Sinonim	: <i>Pimpinella pruatjan</i> Molkenb.

2. Karakteristik umum tanaman

Karakteristik tanaman Purwoceng memiliki tinggi sekitar 15-50 cm (Anonim, 1986). Tinjauan morfologi Purwoceng dalam Backer dan van der Brick (1965) menggambarkan tanaman Purwoceng memiliki batang yang sangat pendek dengan tangkai daun seolah muncul dari akar. Jenis daunnya, Purwoceng mempunyai daun majemuk menyirip ganjil dengan daun yang berbentuk seperti ginjal yang tumbuh sepanjang tangkai daun. Akar Purwoceng berupa akar tunggang dengan bagian pangkal akar yang semakin membesar membentuk umbi seperti akar ginseng. Akar ini menghujam ke dalam tanah seperti wortel tetapi lebih kecil dan warnanya putih kecoklatan (Gambar 2). Bagian tanaman inilah yang umumnya berkhasiat sebagai obat herbal selain dari daunnya (Heyne, 1987).



Gambar 2. Tanaman Purwoceng a = tanaman, b = bunga kuncup, c = bunga mekar, d = buah, dan e = akar dari tanaman berumur 6 bulan (Darwati dan Roostika, 2006)

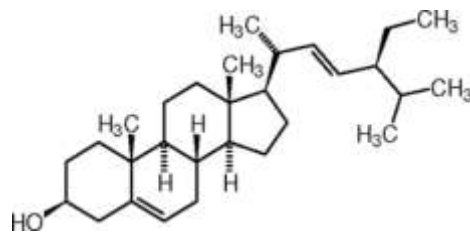
Purwoceng merupakan tanaman obat komersial yang dapat digunakan sebagai afrodisiak, diuretik, dan tonik. Tanaman tersebut adalah tumbuhan asli Indonesia yang tumbuh secara endemik di dataran tinggi Dieng Jawa Tengah, Gunung Pangrango Jawa Barat, dan area pegunungan di Jawa Timur. Berdasarkan status erosi genetiknya, Purwoceng dikelompokkan ke dalam kategori tanaman genting (*endangered*) atau hampir punah (Rivei *et al.*, 1992).

Kepunahan ini diakibatkan oleh rusaknya hutan konservasi yang merupakan habitat asli Purwoceng dan eksploitasi berlebihan yang tidak diimbangi oleh upaya konservasi (Rahardjo, 2003). Hal ini dikarenakan potensi Purwoceng yang besar sebagai tanaman obat mendorong perusahaan obat tradisional (jamu) mengambil atau memanen tanaman Purwoceng untuk bahan baku secara langsung dari habitatnya, tanpa ada usaha untuk melestarikan. Apalagi bahan utama yang diambil adalah akar Purwoceng yang secara langsung tindakan ini memicu penyebab kelangkaannya secara keseluruhan. Selain itu juga penelitian tentang Purwoceng semakin banyak dilakukan terkait kandungan dan khasiatnya.

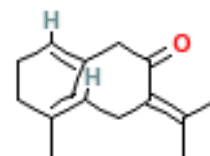
Suatu penelitian melakukan evaluasi keanekaragaman genetik tumbuhan Purwoceng liar dan budidaya berdasarkan ciri-ciri morfologi. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa terdapat perbedaan beberapa ciri morfologi, antara lain diameter tajuk, panjang tangkai, panjang batang, berat basah dan berat kering tumbuhan. Parameter jumlah tangkai daun, jumlah daun, jumlah tangkai bunga primer, jumlah sumbu tangkai bunga, berat akar basah dan berat akar kering tidak menunjukkan adanya perbedaan pada Purwoceng liar maupun budidaya. Tumbuhan Purwoceng budidaya memiliki keragaman morfologi yang lebih banyak dibandingkan dengan Purwoceng liar (Harjani, 2012).

3. Kandungan kimia tanaman

Penelitian yang dilakukan oleh Balittro dan Pemda Kabupaten Banjarnegara melaporkan bahwa Purwoceng dapat tumbuh di luar habitatnya walaupun tidak seoptimal di habitatnya sendiri (Darwati dan Roostika, 2006). Penelitian kultur *in vitro* terhadap Purwoceng juga telah dilakukan dan hasilnya dilaporkan bahwa Purwoceng cukup sulit untuk dimanipulasi secara *in vitro*. Suzery *et al.*, (2005) melaporkan bahwa stigmasterol (Gambar 3), germakron (Gambar 4), serta beberapa komponen minyak atsiri seperti germacren, β -elemen, champen, borneol terdapat dalam Purwoceng yang diambil dari daerah dataran tinggi Dieng.



Gambar 3. Struktur Stigmasterol



Gambar 4. Struktur germakron

Stigmasterol merupakan golongan sterol yang terdapat secara luas pada tanaman. Hasil isolasi didapatkan bahwa ekstrak Purwoceng mengandung fitoestrogen berupa senyawa stigmasterol dan germakron (Nasihun, 2009; Suzery *et al.*, 2005). Senyawa tersebutlah yang bertanggungjawab atas khasiat Purwoceng sebagai afrodisiak (Suzery *et al.*, 2005).

4. Khasiat dan kegunaan tanaman Purwoceng

Secara empiris Purwoceng telah dilaporkan berkhasiat sebagai tanaman obat yang digunakan sebagai afrodisiaka, diuretik, maupun tonikum. Beberapa penelitian efek farmakologis telah pula dilakukan terhadap Purwoceng, terutama yang mendukung fungsinya sebagai afrodisiaka. Ekstrak akar Purwoceng dilaporkan secara praklinik mempunyai efek androgenik yang ditandai dengan peningkatan kelenjar prostat dan kelenjar seminalis pada tikus jantan yang dikebiri (Caropeboka, 1980) serta peningkatan ukuran jengger dan testis pada anak ayam jantan (Kosin, 1992).

Penelitian oleh Nasihun (2009) juga menunjukkan bahwa ekstrak metanol Purwoceng dapat meningkatkan kadar indikator vitalitas yaitu testosteron *luteinizing hormone* (LH) pada tikus jantan *Sprague Dawley*. Penelitian tersebut dapat mendukung penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa ekstrak Purwoceng dapat meningkatkan pula spermatogenesis serta jumlah dan motilitas spermatozoa ketika diberikan kepada anak ayam jantan (Usmiati dan Yuliani, 2010).

D. Uji Aktivitas Antifungi

Metode yang sering digunakan untuk uji aktifitas antimikroba ada dua yaitu metode pengenceran dan metode difusi.

1. Metode pengenceran

Prinsip dari metode pengenceran adalah pengenceran larutan uji hingga diperoleh beberapa konsentrasi. Metode pengenceran terdiri dari pengenceran tabung (dilusi cair) dan pengenceran agar (dilusi padat).

Pada dilusi cair masing-masing konsentrasi larutan uji ditambahkan suspensi mikroba dalam media agar dengan menggunakan tabung steril, pada tabung tersebut ditambahkan 0,1 ml suspensi mikroba yang kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37⁰C, setelah itu diamati daya hambatnya. Keuntungan dari dilusi cair adalah penggunaan media lebih efisien dan kekurangannya adalah kekeruhannya yang terjadi pada tabung kurang jelas pada sangat pengamatan, sedangkan metode ini yang diamati adalah kekeruhannya pada tabung.

Sedangkan pada dilusi padat zat yang memiliki daya antimikroba dicampurkan pada agar yang masih mencair pada suhu 45-50⁰C ke dalam tabung reaksi. Pencampuran dilakukan dengan cara memutar agar homogen, kemudian dituangkan dalam cawan petri steril dan kemudian dibiarkan membeku. Mikroba uji kemudian ditanam dengan cara dioleskan di atas permukaan agar secara merata, pengolesan dilakukan menggunakan ose. Prinsip dari pengenceran agar ini adalah dengan pengenceran tabung untuk uji konsentrasi hambat minimum (KHM) dan di tandai dengan tumbuhnya koloni mikroba pada permukaan agar dari konsentrasi tertentu dari hasil pengenceran.

Metode dilusi padat ini mempunyai kelebihan yaitu penggunaan media akan lebih efisien, sedangkan kekurangannya yaitu sulit memastikan bahwa agar sudah mencapai suhu 45-50⁰C, dan mikroba kemungkinan tidak dapat memberikan hambatan secara maksimum karena harus dimasukan agar yang bersuhu 45-50⁰C, sedangkan mikroba suhu optimumnya hanya 35⁰C (Jawetz, 1995).

2. Metode difusi agar

Dalam metode difusi ini terdiri dari tiga metode Jawetz (1986) yaitu:

- a) Metode Silinder yaitu dengan menggunakan silinder gelas yang steril diletakkan di atas agar yang berisi suspensi mikroba yang telah membeku. Kemudian silinder tersebut diisi dengan zat yang akan diperiksa lalu diinkubasikan pada suhu 35°C selama 18-24 jam, lalu diameter hambatnya diukur. Kelebihan dari metode ini yaitu jumlah zat yang dimasukan dalam media agar jelas, sedangkan kekurangannya mempunyai resiko tinggi karena silinder dapat jatuh.
- b) Metode Perforasi yaitu media agar yang masih cair pada suhu $45-50^{\circ}\text{C}$ dicampurkan dengan suspensi mikroba pada cawan petri steril, kemudian dibiarkan membeku. Setelah agar membeku, dibuat lubang dengan perforator. Lubang tersebut dimasukkan zat yang akan diperiksa daya antimikrobanya. Kemudian diinkubasikan selama 18-24 jam pada suhu 37°C , lalu diameter yang terjadi diukur. Kelebihan metode ini adalah media yang digunakan tidak terlalu tebal sedangkan kekurangannya adalah terkadang lubang yang dibuat kurang sempurna.
- c) Metode Cakram Kertas yaitu metode dengan menggunakan cakram kertas saring yang mendukung zat antimikroba dengan kekuatan tertentu. Cakram kertas tersebut diletakkan pada permukaan agar yang telah ditanami mikroba uji, lalu diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C , kemudian diameter hambatnya diukur. Kelebihan dari metode ini adalah jumlah zat yang digunakan dapat diatur, namun kekurangannya tidak kuantitatif karena tidak semua zat aktif terserap dalam agar (Jawetz, 1986).