

ABSTRAK

Kompos substrat telah digunakan cendawan *Pleurotus ostreatus* (PSMC) merupakan sisa pertanian dari ladang penanaman cendawan. Potensi PSMC sebagai biopenjerap untuk biopenjerapan logam berat bagi mod berkumpulan telah diterokai dalam kajian ini. Pengoptimuman dan penilaian pra-rawatan pencucian untuk penyediaan biopenjerap, kajian lanjutan pencirian biopenjerap, pengoptimuman biopenjerapan, penilaian model tersedia ada, aplikasi biopenjerap dan model rangkaian neural tiruan (ANN) telah dikaji. Paras optimum pra-rawatan telah didapati dengan nisbah 20 g/L kepekatan biopenjerap kepada air “ultrapure”, dua jam masa rendaman dan tiga kitaran pra-rawatan pencucian. Selain daripada keberkesanan menyingkirkan bahan pencemar, pendekatan baru ini bukan sahaja meningkatkan kecekapan biopenjerapan logam berat malahan mempamerkan kebolehulangan dan kebolehasilan semula untuk kecekapan biopenjerapan Ni(II) dan siri biopenjerap yang berlainan masing-masing. Keputusan daripada kajian lanjutan pencirian menunjukkan bahawa biopenjerap PSMC mempunyai liang-liang mikro dengan luas permukaan $5.5544 \times 10^{-1} \text{ m}^2/\text{g}$. Komponen asas PSMC merupakan lignoselulosik manakala komponen minor ialah kitin dan protein. Kumpulan berfungsi karboksil, hidrosil dan amida komponen tersebut terlibat dalam proses biopenjerapan logam berat. Proses biopenjerapan logam berat adalah kompleks dan merangkumi beberapa mekanisma secara serentak termasuk pertukaran ion, penjerapan kimia dan pembentukan kompleks. Pendekatan yang digunakan dengan menggunakan rekabentuk eksperimen TORCHIA ^{13}C ssNMR telah diaplikasi dalam analisis kajian lanjutan pencirian biopenjerap. Pendekatan ini dapat mengesahkan pembentukan kompleks yang berlaku melalui pembentukan lignin-Pb(II) kompleks. Untuk menjimatkan masa bagi mendapatkan keputusan yang dipercayai dan mengurangkan kuantiti penggunaan biopenjerap, satu lagi pendekatan yang boleh

dipraktikkan ialah dengan menggunakan separuh ketepuan malar kepekatan telah ditentukan untuk pengoptimuman biopenjerapan logam berat. Separuh ketepuan malar kepekatan telah didapati pada 0.08 g untuk Pb(II) dan 0.7 g untuk kedua-dua Cu(II) and Ni(II). Dalam biopenjerapan tunggal, berpasangan dan berbagai-logam berat, kecenderungan pemilihan biopenjerap adalah mengikut susunan Pb(II), Ni(II) dan akhirnya Cu(II). Pemerhatian ini adalah sejajar dengan susunan menurun elektronegativiti logam berat. Data eksperimen adalah berpadanan baik dengan model isoterma Langmuir, kinetik tertib kedua pseudo dan termodinamik ($r^2 > 0.88$). Pemadanan data ini menunjukkan bahawa biopenjerapan logam berat adalah reaksi selapisan, bukan uni-molekul dan eksotermik secara spontan. Penjerapan kimia bertindak sebagai langkah pengehad kadar dalam biopenjerapan logam berat. Untuk aplikasi biopenjerap dalam air sisa automobil yang mengandungi Ni(II), kecekapan biopenjerapan yang lebih rendah diperhatikan jika dibandingkan dengan larutan logam berat tunggal. Ini adalah disebabkan persaingan kation dengan proton untuk tapak pengikatan yang sama. Di samping itu, eksperimen tidak dijalankan dalam keadaan paras optimal pengoperasian. Untuk kajian penyahjerapan logam berat, penyahjerapan logam berat daripada biopenjerap dicapai pada peratusan yang tinggi, sekitar 90 % dengan menggunakan 0.1M asid nitrik untuk mengurangkan sisa produk sampingan. Manakala untuk pemodelan, satu ANN model dengan pelbagai input dan pelbagai output yang merupakan suatu pendekatan novel telah berjaya diperkenalkan untuk pemodelan biopenjapan. Model ANN ini, menampakkan sensitiviti analisa yang cemerlang. Model ini bukan sahaja berguna untuk pengurusan pengoperasian loji malahan untuk pemantauan kualiti efluen. Adalah dicadangkan bahawa PSMC mempunyai potensi yang tinggi untuk dibangunkan sebagai suatu biopenjerap. Prestasi biopenjerapan yang baik dan penyahjerapan logam berat daripada biopenjerap yang tinggi menyumbang kepada teknologi remediasi berimpak rendah, mesra alam sekitar

dan mapan. Disamping itu, ciri-ciri tersebut juga memanfaatkannya untuk kajian penulenan air sisa industri yang lebih besar yang berasaskan operasi berterusan dalam turus padatan tetap.