

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia memiliki 17.508 pulau dengan garis pantai sepanjang 81.000 kilometer dan memiliki potensi sumberdaya pesisir dan lautan yang sangat besar (Bengen, 2002). Sumberdaya alam yang terdapat di wilayah pesisir dan lautan terdiri dari sumberdaya yang dapat pulih (*renewable resources*) seperti perikanan, hutan mangrove dan terumbu karang maupun sumberdaya yang tidak dapat pulih (*non-renewable resources*) seperti minyak bumi dan gas mineral serta jasa-jasa lingkungan (Dahuri, *et al.*, 2001).

Surabaya hampir sebagian besar pantainya tidak bervegetasi, dari 46 km hanya 20% bervegetasi mangrove dengan ketebalan 5-60 m. Didominasi oleh jenis api-api (*Avicennia marina*). Selain terdapat digaris pantai vegetasi ini banyak juga dijumpai pada daerah tambak rawa payau. Di Pantai Timur Surabaya (Kalisari, Wonorejo, Rungkut) 80% kawasannya merupakan daerah rawa payau yang terdiri dari tambak-tambak yang tidak dimanfaatkan lagi dan genangan air, pecahan sungai (Anonymous, 2010^a).

Hutan mangrove, selain merupakan suatu ekosistem yang sangat unik dan salah satu sumber daya alam yang sangat potensial, dari segi ekologis, hutan mangrove juga mempunyai fungsi penting. Secara fisik, tegakan mangrove dapat menahan atau menyerap tiupan angin kencang dari laut ke darat, melindungi pantai dari proses erosi atau abrasi, menjaga garis pantai agar tetap stabil, menahan sedimen secara periodik sampai terbentuk lahan baru, serta sebagai penyangga proses intrusi atau rembesan air laut ke darat. Secara biologi, ekosistem mangrove berfungsi sebagai sumber plasma nutfah dan genetika, sebagai habitat alami bagi berbagai jenis biota darat dan laut lainnya,

serta sebagai kawasan *nursery ground* (kawasan pemijah atau asuhan) dan sumber makanan bagi udang, ikan, kepiting dan kerang. Secara kimia, ekosistem mangrove berfungsi sebagai tempat proses terjadinya daur ulang yang menghasilkan oksigen, sebagai penyerap karbondioksida, dan sebagai pengolah bahan-bahan limbah hasil pencemaran industri dan kapal-kapal di lautan (Arief, 2003).

Selama ini masyarakat umum belum mengenal akan potensi hutan mangrove sebagai penghasil cadangan pangan untuk membantu mencukupi kebutuhan pangan masyarakat pesisir. Masyarakat pesisir sejak dulu telah memanfaatkan mangrove sebagai pengganti nasi. Pemanfaatan buah mangrove sebenarnya sudah sejak lama dilakukan. Sebagai contoh di daerah Biak pada masa penjajahan Belanda untuk mengatasi krisis pangan, buah mangrove diolah menjadi abon sebagai makanan pokok pengganti beras (Kartika, 2008). Disamping itu buah mangrove memiliki kelebihan dalam hal nutrisi, yaitu memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi sebesar 85,1 g/100g, lemak 0,6g/100g, dan protein 4,8 g/100 g (Aprillia, 2008), sedangkan dalam bahan pangan lainnya Menurut Winarno (2002), sumber karbohidrat utama bagi bahan makanan kita adalah serelia dan umbi-umbian. Misalnya kandungan pati dalam beras 78,3%, jagung 72,4%, singkong 34,6%, dan talas 40%.

Dewasa ini penerapan teknologi dalam pembuatan makanan berbahan dasar buah mangrove sudah mulai dikembangkan. Salah satunya melalui proses pengeringan untuk dijadikan tepung sebagai bahan dasar pembuatan kue (Setiawan, 2008). Adapun buah mangrove yang dapat dijadikan sebagai tepung adalah jenis *Avicennia marina* (api-api).

Rasa tepung dari daging buah *Avicennia marina* (api-api) yang diolah menjadi makanan mempunyai ciri khas rasa dingin dan pecah pada saat digigit sehingga dapat menimbulkan ciri khas (Whimpey, 2007). Pengolahan buah

mangrove jenis *Avicennia marina* (api-api) menjadi tepung masih dilakukan dengan cara tradisional yang masih rumit, waktu yang lama dan menghasilkan rendemen rendah. Dimana dari setengah karung buah api-api basah (± 15 kg) hanya mampu dihasilkan sekitar 10 kg tepung (Siswari, 2008). Berdasarkan standart SNI (2006), kualitas tepung sangat ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya kadar Pb maksimal 1 ppm. Dengan kandungan Pb tepung mangrove dibawah 1 ppm, maka tepung mangrove tersebut layak dikonsumsi manusia.

Perkembangan industri dikota besar pada saat ini cukup pesat. Peningkatan jumlah industri ini akan selalu diikuti oleh penambahan jumlah limbah, baik berupa limbah padat, cair maupun gas. Salah satu dari limbah tersebut adalah logam berat. Keberadaan logam berat tetap mengkhawatirkan, terutama yang bersumber dari industri, dimana logam berat banyak digunakan sebagai bahan baku maupun sebagai bahan penolong. Sifat beracun dan berbahaya dari logam berat ditunjukkan oleh sifat fisik dan kimia bahan baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya (Lestari dan Edward, 2004).

Mangrove sebagai akumulator logam berat pencemar, memiliki mekanisme organ untuk melakukan resistensi terhadap kandungan logam berat dalam jaringannya, sehingga mangrove memiliki kemampuan luar biasa dalam menyerap logam berat yang mencemari lingkungan dan menyimpannya dalam jaringan daun, akar dan batang menjadikan logam berat berbahaya secara kimia akan mengalami inaktivasi, sehingga keberadaan mangrove dapat berperan menyaring dan mereduksi tingkat pencemaran logam berat di perairan laut. (Vicar, 2008).

Mangrove yang tumbuh di muara sungai merupakan tempat penampungan bagi limbah-limbah yang terbawa aliran sungai. Mangrove memiliki kemampuan menyerap bahan-bahan organik dan non organik dari

lingkungannya ke dalam tubuh melalui membran sel. Proses ini merupakan bentuk adaptasi mangrove terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim (Mastaller, 1996).

Satu diantara beberapa spesies mangrove yang memiliki kemampuan akumulasi logam berat adalah *Avicennia marina*. Menurut Mukhtasar (2007), dikatakan bahwa *A. marina* dapat digunakan sebagai indikator biologis lingkungan yang tercemar logam berat terutama Cu, Pb, dan Zn melalui monitoring berkala. Logam berat Cu dan Pb merupakan unsur logam berat yang tidak dapat terurai oleh proses alam serta dapat membahayakan kesehatan manusia. Mekanisme yang terjadi pada *A. marina* untuk mengurangi toksisitas logam berat adalah menyimpan banyak air sehingga dapat mengencerkan konsentrasi logam berat dalam jaringan tubuhnya. Species ini dapat dikembangkan sebagai pengendalian pencemaran logam berat di wilayah pesisir.

Tumbuhan yang hidup di daerah tercemar memiliki kemampuan penyesuaian yang membuat polutan menjadi non aktif dan disimpan di dalam jaringan tua sehingga tidak membahayakan pertumbuhan dan kehidupan tumbuhan. Polutan tersebut akan berpengaruh apabila dikeluarkan melalui metabolisme jaringan atau jika tumbuhan tersebut dikonsumsi. Adapun mekanisme yang dilakukan tumbuhan untuk menghadapi konsentrasi toksik adalah melalui cara ameliorasi (penanggulangan) yang meliputi lokalisasi intra dan ekstraseluler, ekskresi, dilusi, dan inaktivasi; toleransi dengan mengembangkan sistem metabolik yang dapat berfungsi pada konsentrasi toksik (Arisandi, 2001). Selain itu untuk menanggulangi materi toksik logam berat, mangrove melemahkan efek racun melalui pengenceran (*dilusi*), yaitu dengan menyimpan banyak air untuk mengencerkan konsentrasi logam berat dalam jaringan tubuhnya sehingga mengurangi toksisitas logam tersebut. Logam berat

yang masuk ke dalam tubuh vegetasi mangrove akan mengalami pengikatan dan penurunan daya racun, karena diolah menjadi bentuk-bentuk persenyawaan yang lebih sederhana (Setiawan, 2008).

Berkaitan dengan kemampuan mengolah bahan-bahan limbah hasil cemaran industri, salah satu jenis mangrove yang dapat menyaring dan mereduksi tingkat pencemaran logam berat di perairan laut ialah *Avicennia marina* (api-api) dengan cara mengakumulasi logam berat (penyerapan dan penyimpanan dalam organ daun, akar dan batang) (Irwanto, 2007).

Salah satu cara yang mudah dilakukan oleh masyarakat konsumen untuk mengurangi kandungan logam berat adalah dengan perendaman dengan larutan asam cuka (asam asetat) 25 % atau yang telah diencerkan, yang banyak ditemui di pasaran. Larutan asam cuka merupakan larutan yang digunakan sebagai bahan tambahan makanan yaitu sebagai pengasam, pengawet dan juga penyedap makanan mempunyai kemampuan mengikat logam (*chelating agent*) sehingga dapat menurunkan kadar logam berat pada beberapa jenis ikan dan kerang sebelum pengolahan menjadi makanan. Perendaman daging ikan bandeng dalam larutan asam cuka 25 % dengan waktu 1, 2, dan 3 jam menunjukkan penurunan kadar logam berat Timbal (Pb) berturut-turut sebesar 44,76 %, 49,59 %, 66,45 % (Imanuddin *et al.*, 2000). Ada pengaruh perendaman dengan larutan asam cuka 0%, 5 %, 10 %, 15 %, terhadap kadar logam berat timbal pada kerang hijau yang direndam dengan lama perendaman selama 1 jam (Sofian *et al.*, 2010).

Berdasarkan uraian diatas alternatif cadangan pangan (nilai kandungan karbohidrat yang besar) jika disatu sisi mangrove mampu berfungsi sebagai akumulator logam berat berguna bagi tubuh manusia dan butuh adanya penelitian tentang lama perendaman dalam larutan asam cuka terhadap kadar Pb tetapi mangrove *Avicennia marina* (api-api), maka diperlukan suatu usaha

untuk melakukan penelitian tentang pengaruh lama perendaman dalam larutan asam cuka dalam mengurangi kandungan Pb pada tepung buah mangrove *Avicennia marina* (api-api).

1.2 Perumusan Masalah :

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apa pengaruh lama perendaman menggunakan asam cuka terhadap kandungan Pb dalam tepung *Avicennia marina*?
2. Berapakah lama perendaman dalam asam cuka yang tepat sehingga menghasilkan kualitas tepung *Avicennia marina* dengan kadar Pb terendah?

1.3 Tujuan Penelitian :

Tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh lama perendaman menggunakan asam cuka terhadap kandungan Pb dalam tepung *Avicennia marina*.
2. Untuk mengetahui lama perendaman asam cuka yang tepat sehingga dapat menghasilkan kualitas tepung *Avicennia marina* dengan kadar Pb yang paling rendah.

1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai inovasi tentang teknologi pembuatan tepung mangrove sehingga dapat menjadi masukan bagi produsen tepung mangrove, serta dapat dijadikan informasi untuk tujuan pengelolaan kawasan mangrove dan masyarakat lebih mengerti pentingnya fungsi mangrove.

1.5 Hipotesis

1. Lama perendaman berpengaruh terhadap kandungan Pb dalam tepung *Avicennia marina*?
2. Lama perendaman 90 menit yang dapat menghasilkan tepung *Avicennia marina* dengan kadar Pb paling rendah?

1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan Laboratorium Biokimia Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan (MIPA), dan Laboratorium Sentral Ilmu dan Hayati (LSIH) Universitas Brawijaya Malang pada bulan November 2010 - Januari 2011.

