

INTISARI

Etilen merupakan senyawa yang dihasilkan secara alami oleh buah yang dapat menyebabkan kerusakan selama proses penyimpanan buah pasca panen. Untuk itu penghilangan etilen diperlukan dengan tujuan untuk mempertahankan kualitas buah segar. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan penjerapan etilen menggunakan karbon teremban oksida cobalt. Limbah sisa ekstraksi kulit manggis digunakan sebagai bahan baku pembuatan karbon berpori. Hal ini didasarkan pada komposisi dari limbah sisa ekstraksi kulit manggis yang mengandung 26,22% selulosa, 15,39% hemiselulosa dan 48,52% lignin. Karbon berpori digunakan sebagai pengemban oksida cobalt. Penambahan oksida cobalt pada permukaan karbon berpori dilakukan untuk meningkatkan kapasitas penjerapan karbon berpori terhadap etilen. Tujuan penelitian ini adalah memanfaatkan limbah ekstraksi kulit manggis yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan karbon berpori pengemban oksida cobalt yang dapat menyerap etilen dalam rangka meningkatkan umur simpan buah.

Tahap pertama dari penelitian ini adalah ekstraksi kulit manggis menggunakan larutan etanol 96%. Kemudian residu kulit manggis sisa ekstraksi dipisahkan dengan larutan ekstraknya. Selanjutnya residu yang dihasilkan dipirolisis menggunakan *furnace* dari suhu lingkungan sampai suhu karbonisasi 575°C dan proses ditahan selama 3 jam dengan mengalirkan gas N₂, dilanjutkan pemanasan sampai suhu 850°C dan proses ditahan selama 15 menit dengan mengalirkan gas N₂ dan steam. Proses tersebut diulangi untuk beberapa suhu pirolisis (780°C, 800°C, 810°C dan 830°C) dan waktu karbonisasi (0 jam, 1 jam, 2 jam, dan 3,5 jam). Proses impregnasi dengan *incipient wetness impregnation method* dilakukan dengan menambahkan larutan garam cobalt ke dalam jaringan pori karbon yang dilanjutkan dengan pengeringan pada suhu 110°C selama 6 jam dan kalsinasi pada suhu 200°C selama 6 jam. Adsorpsi dilakukan dengan metode *static volumetric* dengan cara menginjeksikan etilen ke dalam sistem vakum yang telah bersih pada berbagai tekanan. Kesetimbangan adsorpsi ditunjukkan dengan stabilnya tekanan di dalam sistem adsorpsi. Pengawetan buah dilakukan pada suhu lingkungan (20 – 32°C) dengan meletakkan pisang Cavendish dan adsorben penjerap etilen di dalam kotak kedap udara. Pengamatan pada pisang Cavendish dilakukan dengan melihat perubahan warna kulitnya dari hari ke hari.

Hasil karakterisasi karbon berpori menunjukkan bahwa karbon dari limbah sisa ekstraksi kulit manggis merupakan karbon mesopori dan struktur mesopori akan meningkat dengan semakin bertambahnya waktu karbonisasi dan suhu pirolisis. Luas permukaan tertinggi sebesar 1079,94 m²/gram diperoleh dari pirolisis dengan suhu 850°C dan waktu karbonisasi 3,5 jam. Kapasitas penjerapan etilen tertinggi sebesar 6,094 mmol/g adsorben diperoleh dari adsorpsi etilen pada karbon teremban 30% oksida kobalt pada suhu 30°C. Sedangkan umur simpan buah pisang Cavendish akan meningkat dengan meningkatnya jumlah adsorben etilen. Umur simpan terbaik selama 15 hari diperoleh dengan penambahan 15 gram adsorben per kg buah pisang Cavendish.

Kata Kunci: kulit manggis, ekstraksi, adsorpsi, etilen, penyimpanan buah

ABSTRACT

Ethylene is a compound produced naturally by fruit that can cause the damaging of fruits during post-harvest storage, thereby reducing the storage time. Ethylene removal was required to maintain the quality of fresh fruits. Ethylene adsorption using cobalt oxide-impregnated carbon is one way of the ethylene removal. Residual of mangosteen peels extraction was used as raw material for the preparation of porous carbon. It was based on the composition of the residual of mangosteen peels extraction containing 26.22% cellulose, 15.39% hemicellulose and 48.52% lignin. Porous carbon was used as a support of cobalt oxide. The addition of cobalt oxide on the surface of porous carbon was carried out to increase the ethylene adsorption capacity of porous carbon. The objective of this research was to utilize residual of mangosteen peels extraction can be used as a raw material for the preparation of porous carbon as a support of cobalt oxide which can adsorb ethylene in order to increase the shelf life of fruits.

First step of this research was prepared by extracting mangosteen peels using 96% ethanol. Then the residual of mangosteen peels extraction were separated with a solution. Furthermore, the residual of mangosteen peels extraction were pyrolyzed in furnace under flowing N_2 from ambient temperature up to carbonization temperature of $575^{\circ}C$ and kept for 3 hours, then followed by heating up to $850^{\circ}C$ and kept for 15 minutes under flowing N_2 and steam. This process was repeated for several pyrolysis temperature ($780^{\circ}C$, $800^{\circ}C$, $810^{\circ}C$ and $830^{\circ}C$) and carbonization time (0 hours, 1 hour, 2 hours, and 3,5 hours). The impregnation process was carried out with incipient wetness impregnation method by adding a cobalt salt solution into the carbon pore network, then dried at $110^{\circ}C$ for 6 hours and calcinated at $200^{\circ}C$ for 6 hours. Adsorption was carried out with the static volumetric method by injecting ethylene into clean vacuum system at various pressures. Adsorption equilibrium was indicated by stable pressure in the adsorption system. Fruits storage was carried out at ambient temperature ($20-32^{\circ}C$) by putting the Cavendish bananas and ethylene adsorbents in a sealed box. The observation of Cavendish bananas was carried out by looking the changes of skin color from day to day.

The characterization results were shown that the porous carbon from residual of mangosteen peels extraction is a mesoporous carbon and the mesopore portion increased with the increasing carbonization time and pyrolysis temperature. The highest surface area of $1079.94\text{ m}^2/\text{g}$ was obtained from pyrolysis with pyrolysis temperature of $850^{\circ}C$ and carbonization time of 3.5 hours. The highest ethylene adsorption capacity of 6.094 mmol/g adsorbent was obtained from ethylene adsorption on carbon impregnated 30% cobalt oxide at $30^{\circ}C$. While the shelf life of Cavendish bananas increased with increasing amount of ethylene adsorbent. The best shelf life of 15 days was obtained with the addition of 15 grams of adsorbent per kg of Cavendish bananas.

Keywords: mangosteen peel, extraction, adsorption, ethylene, fruit storage