

RINGKASAN

PENGARUH KOMPRESI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK CAMPURAN BINER IBUPROFEN-ASAM STEARAT

Sita Desti Betari

Ibuprofen adalah salah satu bahan aktif yang banyak diproduksi dalam bentuk sediaan tablet. Eksipien tablet dapat berinteraksi dengan bahan aktif pada proses pembuatan tablet dengan diinduksi oleh energi termal dan mekanik. Penelitian terdahulu membuktikan terbentuknya interaksi eutektik antara ibuprofen dan asam stearat. Eutektik adalah suatu campuran kristal salah satu komponen atas komponen lainnya, kedua komponen saling campur pada kondisi leburan, tetapi memadat pada kondisi kristalnya masing-masing.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik fisik eutektik yang terbentuk antara ibuprofen dengan asam stearat karena pengaruh gaya kompresi. Karakterisasi dilakukan terhadap karakter titik lebur dan entalpi peleburan dengan analisis DTA, karakter kristalinitas dengan analisis DS-XS, ikatan antar gugus fungsi dengan analisis FT-IR, dan karakter morfologi permukaan dengan analisis SEM. Gaya kompresi yang mengakibatkan terbentuknya interaksi eutektik akan memengaruhi rekristalisasi molekul ibuprofen dan asam stearat sehingga memiliki karakteristik fisik yang berbeda dengan campuran fisiknya.

Proses pengujian pengaruh gaya kompresi terhadap karakteristik fisik campuran biner ibuprofen-asam stearat dilakukan dengan cara mencampur kedua komponen dalam mortir. Campuran dan komponen tunggalnya dikompresi dengan gaya kompresi yang ditahan selama 10 detik. Tablet disimpan dalam desikator selama 2 hari untuk memberi kesempatan molekul tablet mengalami relaksasi selanjutnya dilakukan karakterisasi.

Hasil pengujian pengaruh gaya kompresi terhadap *tensile strength* menunjukkan campuran biner ibuprofen-asam stearat dengan perbandingan berat 40:60 memiliki pola *tensile strength* yang paling tinggi dibandingkan komponen tunggal dan komposisi lainnya. Pada gaya kompresi 19,93 kN campuran dengan komposisi ini memiliki *tensile strength* sebesar 170,6 N/cm². Hal ini menandakan bahwa dengan adanya gaya kompresi, campuran biner dengan komposisi ini memiliki kekerasan yang tinggi.

Hasil karakterisasi dengan DTA menunjukkan campuran fisik ibuprofen-asam stearat dengan perbandingan berat 40:60 memiliki titik lebur yang lebih rendah dibandingkan komposisi lainnya yaitu pada 53,2 °C. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi ini merupakan komposisi

eutektik. Sedangkan campuran dengan komposisi 40:60 yang diberi gaya kompresi sebesar 19,93 kN memiliki titik lebur pada 54,1 °C. Gaya kompresi mengakibatkan interaksi fisik kedua komponen yang mengakibatkan perubahan termodinamika campuran.

Hasil karakterisasi dengan DS-XS pada campuran biner ibuprofen-asam stearat 40:60 yang diberi gaya kompresi 19,93 kN mengalami pergeseran puncak interferensi pada sudut 2θ yaitu 6,6°; 8,8°; dan 11,2° yang berbeda dari campuran fisik maupun komponen tunggalnya. Hal ini menandakan bahwa bidang kristal telah bergeser yang ditandai oleh puncak interferensi dengan posisi sudut 2θ yang bergeser.

Hasil karakterisasi dengan SEM menunjukkan morfologi permukaan campuran biner ibuprofen-asam stearat 40:60 yang diberi gaya kompresi 19,93 kN mengalami *sintering* atau hilangnya batas antarpartikel pada bagian permukaan yang berbeda dengan komponen tunggalnya. Hal ini menandakan bahwa dengan adanya gaya kompresi, partikel kristal ibuprofen dan asam stearat saling berinteraksi dan mengalami rekristalisasi membentuk habit kristal baru.

Hasil karakterisasi dengan FTIR menunjukkan karakter campuran biner ibuprofen-asam stearat 40:60 yang diberi gaya kompresi 19,93 kN muncul puncak transmisi baru pada bilangan gelombang 1448 cm^{-1} . Transmisi pada daerah bilangan gelombang ini merupakan transmisi khas vibrasi tekuk asimetris dari C-H metil. Selain itu terdapat perubahan bentuk puncak pada daerah bilangan gelombang 2962 cm^{-1} yang merupakan daerah regangan -OH. Hal ini menandakan bahwa interaksi fisika telah terjadi dengan terbentuknya ikatan hidrogen pada campuran, dan ikatan dengan gaya lemah seperti ikatan *van der Waals* dan interaksi π - π . Hasil karakterisasi fisik menggunakan uji kekerasan tablet, analisis DTA, DSXS, SEM, dan FTIR menunjukkan bahwa interaksi fisika terjadi pada campuran ibuprofen-asam stearat karena pengaruh kompresi. Sehingga pada pengembangan sediaan tablet ibuprofen dengan lubrikan asam stearat perlu dipertimbangkan kekerasan yang diberikan sebab dapat menyebabkan interaksi yang tidak diinginkan

ABSTRACT

EFFECT OF COMPRESSION FORCE ON PHYSICAL CHARACTERISTICS OF IBUPROFEN-STEARIC ACID BINARY MIXTURE

Sita Desti Betari

Tablet manufacturing process can induce mechanical and thermal energy forming an eutectic. Ibuprofen (IBU) and stearic acid (AST) are known interact to form an eutectic. Aim of this research is to determine effect of compression force on physical characteristic of IBU-AST binary mixture. IBU:AST with ratio 40:60, 50:50, and 60:40 (w/w) was compressed under various compression force using hydraulic press plain flat punches diameter of 13 mm. Physical characterization was performed 2 days to allow particle recovery, then tablet hardness properties was tested. Physical characterization of this mixture due to compression force has been studied using differential thermal analysis (DTA), X-ray powder diffraction (XRPD), fourrier transform infrared spectroscopy (FT-IR), and scanning electron microscope (SEM). According to the hardness test result, ratio of 40:60 have the highest tensile strength on $170,6 \text{ N/cm}^2$ with 19,93 kN compression force, higher than other composition and its single entity. Thermal analysis DTA showed that ratio of 40:60 is the eutectic composition with single endothermic peak at $53,2 \text{ }^\circ\text{C}$, lower than other composition and its single entity. XRPD study showed diffraction peak shift of this composition at the compression force of 19,93 kN on $2\theta = 6,6^\circ; 8,8^\circ; \text{ and } 11,2^\circ$, with the decreased intensity on higher compression force. Scanning electron micrograph showed sintering phenomenon. New transmission peak at 1448 cm^{-1} indicating asymetrical bending vibration of C-H from metyl and changing of spectra at 2692 cm^{-1} on $-\text{OH}$ stretching region showed through FT-IR study. All of these phenomena indicate physical interaction of IBU-AST due to compression force.

keywords : ibuprofen, stearic acid, binary mixture, compression force, eutectic