

SINTESIS SENYAWA TURUNAN NITRO DAN AZO IMIDAZOL SEBAGAI SENSOR KOLORIMETRI AMINA

Trisno Afandi
17/418605/PPA/05389

INTISARI

Telah dilakukan sintesis senyawa turunan imidazol 4-(4,5-difenil-1*H*-imidazol-2-il)-2-metoksi fenol (IMD-0), 4-(4,5-difenil-1*H*-imidazol-2-il)-2-metoksi-6-nitro fenol (IMD-1) dan (E)-5-(4,5-difenil-1*H*-imidazol-2-il)-3-(fenildiazenil)benzen-1,2-diol (IMD-2). IMD-0 dan IMD-1 masing-masing disintesis dari bahan dasar vanilin dan 5-nitrovanilin (NV) melalui reaksi kondensasi Radziszweski. NV disintesis dari asam nitrat dan vanilin melalui pengadukan pada temperatur 0-5 °C. Reaksi diazotasi dilakukan menggunakan IMD-0 dan anilin yang menghasilkan produk IMD-2. Elusidasi struktur senyawa NV, IMD-0, IMD-1 dan IMD-2 dilakukan menggunakan FTIR, *direct inlet* MS (DI-MS), ¹H-NMR dan ¹³C-NMR. Selanjutnya dilakukan uji aktivitas senyawa IMD-0, IMD-1 dan IMD-2 sebagai sensor kolorimetri amina dan dalam pendeteksian kesegaran daging ayam.

Senyawa IMD-0 tidak memberikan perubahan warna pada penambahan amina sehingga tidak dapat dijadikan sebagai sensor amina. Senyawa IMD-1 dan IMD-2 dapat dijadikan sebagai sensor amina primer, sekunder, dan tersier secara kolorimetri. Perubahan warna yang terjadi pada senyawa IMD-1 dalam pelarut dimetilsulfoksida (DMSO) adalah dari oranye muda menjadi oranye tua, sedangkan pada senyawa IMD-2 dalam pelarut DMSO perubahan warna yang terjadi adalah dari abu-abu kemerahan menjadi merah tua. Studi mekanisme menyatakan amina dimungkinkan berikatan dengan IMD-1 pada gugus -OH melalui ikatan hidrogen dengan rasio IMD-1:amina sebesar 2:1, sedangkan senyawa sensor IMD-2 dengan amina saling berinteraksi melalui deprotonasi pada gugus -OH. Senyawa IMD-1 menunjukkan sensitivitas yang lebih tinggi terhadap butilamina (limit deteksi sebesar $1,03 \times 10^{-4}$ M) daripada IMD-2 (limit deteksi sebesar $2,00 \times 10^{-3}$ M). Senyawa IMD-1 dan IMD-2 yang memberikan respon positif sebagai sensor amina selanjutnya diaplikasikan dalam pendeteksian kesegaran daging ayam. Senyawa IMD-1 juga lebih sensitif dalam merespon kesegaran daging ayam daripada IMD-2. Senyawa IMD-1 mampu mendeteksi daging ayam yang telah mengalami kerusakan setelah 12 jam penyimpanan pada temperatur ruang yang dapat diamati melalui perubahan warna. Kerusakan daging dibuktikan dengan kenaikan nilai pH selama penyimpanan.

Kata kunci: Imidazol, sensor kolorimetri, amina, kesegaran daging ayam

SYNTHESIS OF NITRO AND AZO IMIDAZOLE AS AMINE COLORIMETRIC SENSOR

Trisno Afandi
17/418605/PPA/05389

ABSTRACT

Imidazole derivatives 4-(4,5-diphenyl-1*H*-imidazol-2-yl)-2-methoxyphenol (IMD-0), 4-(4,5-diphenyl-1*H*-imidazol-2-yl)-2-methoxy-6-nitro phenol (IMD-1) and (E)-5-(4,5-diphenyl-1*H*-imidazol-2-yl)-3-(phenyldiazenyl)benzene-1,2-diol (IMD-2) have been synthesized. IMD-0 and IMD-1 were synthesized from vanillin and 5-nitrovanillin (NV) through Radziszewski condensation reaction, respectively. NV was synthesized by stirring from nitric acid and vanillin at 0-5 °C. Diazotation reaction was conducted by using IMD-0 and aniline produced product of IMD-2. The NV, IMD-0, IMD-1 and IMD-2 compounds were elucidated by FTIR, direct inlet MS (DI-MS), ¹H-NMR and ¹³C-NMR. Activity test of the IMD-0, IMD-1 dan IMD-2 compounds were done as amine colorimetric sensor and in detecting chicken meat freshness.

The IMD-0 compound did not give color change to the addition of amine so it could not be used for amine sensor. The IMD-1 and IMD-2 compounds can be applied for primary, secondary, and tertiary amines colorimetric sensor. Color change produced by the IMD-1 compound in dimethyl sulfoxide (DMSO) was from light orange into dark orange, whereas color change produced by the IMD-2 compound in DMSO was from reddish gray into dark red. Mechanism studies suggest that amine group is possibly bonded to –OH group of the IMD-1 compound through hydrogen bonding with ratio IMD-1:amine of 2:1 while the IMD-2 compound and amine interact by deprotonation of –OH group. The IMD-1 compound was more sensitive to butylamine (LOD 1.03×10^{-4} M) than the IMD-2 compound (LOD 2.0×10^{-3} M). The IMD-1 and IMD-2 compounds which give positive response as amine sensor were then applied in detecting chicken meat freshness. The IMD-1 compound was more sensitive to chicken meat freshness than the IMD-2 compound. The IMD-1 compound was able to detect chicken meat which has been spoiled after 12 hours of storage at room temperature through color change. Spoiled meat was proven by increased pH value during storage.

Keywords: Imidazole, colorimetric sensor, amine, chicken meat freshness