

Sintesis senyawa basa Schiff dari Vanilin dan *p*-Toluidina menggunakan metode penggerusan

Isna Fifa Vilandra Maulidha

Program Studi Kimia, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: 200603110003@student.uin-malang.ac.id

Kata Kunci:

basa Schiff; vanillin; *p*-toluidina; metode penggerusan; karakterisasi

Keywords:

Schiff base; vanillin; *p*-toluidina; grinding method; characterisation

ABSTRAK

Basa Schiff adalah senyawa organik aromatik yang tersusun atas gugus kimia dari hasil reaksi kondensasi dari amina primer dengan aldehid atau keton. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil karakterisasi sintesis senyawa basa Schiff yang dihasilkan dari vanilin dan *p*-toluidina dengan metode penggerusan. Produk sintesis dari vanilin dan *p*-toluidina diuji titik lebur, uji kelarutan atau sifat kimia dan karakterisasi dengan menggunakan FTIR. Hasil dari eksperimen ini mengungkapkan bahwa penggunaan metode penggerusan sangat efektif dan efisien untuk digunakan, ditandai dengan besarnya persen rendemen yang diperoleh yaitu sebesar 96,48%. Produk sintesis senyawa memiliki bentuk fisik padatan berwarna kuning pucat dan mempunyai titik lebur di kisaran 113-120°C. Spektra FTIR menunjukkan adanya puncak serapan yang berkaitan gugus kimia ($\text{C}=\text{N}$) bilangan gelombang 1624 cm^{-1} .

ABSTRACT

Schiff base is an aromatic organic compound composed of imine groups from the reaction of condensation of primary amines with aldehydes or ketones. The purpose of this study was to determine the results of characterization of the synthesis of Schiff base compounds produced from vanillin and *p*-toluidina by the grinding method. Synthetic products of vanillin and *p*-toluidina are tested for melting point, solubility tests or chemical properties and characterized using FTIR. The results of this experiment revealed that the use of the grinding method is very effective and efficient to use, marked by the large percentage of yield obtained, which is 96.48%. The product of the synthesis of the compound has a pale yellow solid physical form and has a melting point in the range of 113-120°C. FTIR spectra show absorption peaks associated with imine groups ($\text{C}=\text{N}$) wavenumber 1624 cm^{-1} .

Pendahuluan

Basa Schiff atau sering disebut senyawa imina dikembangkan pada tahun 1864 oleh Hugo Schiff yaitu seorang kimiawan asal Jerman. Basa Schiff ialah senyawa organik yang termasuk ke dalam senyawa aromatik produk reaksi dari amina primer dan aldehida atau keton atau senyawa karbonil. Di dalam senyawa basa Schiff terdapat gugus azometin atau imina yang ditandai dengan ikatan $\text{C}=\text{N}$ (Chasanah et al., 2015). Senyawa imina yang terkandung di dalam basa Schiff memiliki ikatan khas terbentuk melalui proses reaksi adisi eliminasi antara amina primer (R-NH_2) dan gugus karbonil yang aktif seperti aldehida atau keton. Senyawa ini memiliki manfaat sebagai antioksidan, antibakteri, insektisida, antituberkulosis, antikanker dan antiinflamasi (Hasanah et al., 2017).



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Penelitian ini memanfaatkan metode penggerusan untuk melaksanakan sintesis senyawa Basa Schiff, meskipun sebenarnya ada beragam cara lain untuk melakukan sintesisnya. Metode ini ialah metode paling sederhana yakni tanpa penggunaan bahan lain baik katalis maupun pelarut (solvent free). Metode ini termasuk metode *green synthesis* karena tidak melibatkan senyawa lain kecuali reaktan. Kelebihan lain dari metode ini yaitu mengurangi penggunaan bahan dan produk hasil yang membahayakan bagimanusia dan lingkungan. Metode ini juga murah, hemat energi dan sederhana, hasil % rendemen relatif tinggi (Bendale et al., 2011).

Dalam penelitian ini, melalui pendekatan ramah lingkungan atau *green method*, sintesis senyawa Basa Schiff dari vanilin dan p-toluidin dilakukan dengan menggunakan metode penggerusan yang terbukti memberikan hasil yang efisien.

Metode

Alat dan Bahan

Instrumen yang dipakai dalam eksperimen ini mencakup mortar, cawan porselen, perangkat melting point apparatus (MPA), alu, desikator, neraca analitik, rangkaian peralatan gelas, bola hisap, pH meter, pipa kapiler, termometer, serta spektrofotometer FTIR tipe FT 1000 dari merek VARIAN. Sementara itu, bahan-bahan yang diterapkan dalam penelitian ini termasuk vanilin, p-toluidina, kloroform, akuades, dan NaOH 2M.

Sintesis Senyawa Basa Schiff dari Vanilin dan p-Toluidina

Digerus 0,61 gram vanilin (4 mmol) dan p-toluidina 0,43 gram (4 mmol) dengan mortar dalam waktu 20 menit pada suhu ruangan. Proses berikutnya melibatkan pengikisan produk yang terbentuk, diikuti oleh pengeringan di dalam desikator, kemudian ditimbang sampai massa tetap (konstan) (Hanapi, 2016).

Uji Titik Leleh Senyawa Basa Schiff

Produk hasil diuji secara fisik yaitu ditentukan titik lelehnya menggunakan alat melting point apparatus (MPA). Mula-mula produk padatan sintesis dimasukkan ke dalam pipa kapiler, pipa dimasukkan ke dalam lubang kecil di atas tempat untuk termometer pada alat melting point apparatus. lalu, diatur suhu 20°C per menit sampai dekat dengan titik leleh senyawa yang dianalisis. Kemudian, suhu diubah menjadi 1°C per menit hingga produk dalam pipa meleleh dengan sempurna. Untuk menentukan titik leleh diukur sejak sampel leleh untuk pertama kali hingga sampel leleh dengan sempurna.

Uji Kelarutan Senyawa Basa Schiff

Produk hasil sintesis diuji secara kimia yaitu uji kelarutannya dengan menggunakan NaOH dan akuades. Pertama, sebanyak 0,002 gram produk hasil dimasukkan ke 2 tabung reaksi yang berbeda. Selanjutnya ditambahkan akuades pada tabung reaksi 1 sebanyak 2 mL. Lalu ditambahkan NaOH 2M pada tabung reaksi 2 sebanyak 2 mL. Dikocok kedua tabung reaksi tersebut, kemudian amati perubahan kedua tabung.

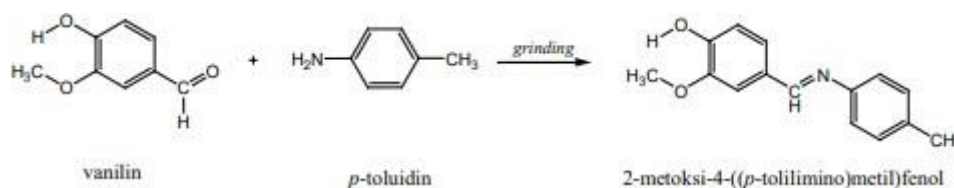
Karakterisasi Senyawa Basa Schiff menggunakan FTIR

Karakterisasi senyawa ini dilakukan untuk mengetahui gugus fungsi khas imina menggunakan spektrofotometer FTIR tipe FT 1000 merek VARIAN. Tahap awal melibatkan pencampuran senyawa hasil sintesis dengan senyawa KBr, kemudian penggerusan menggunakan mortar agate. Setelahnya, campuran tersebut dipadatkan hingga membentuk pelet. Pelet tersebut ditempatkan dalam cell holder di spektrofotometer FTIR, dan dilanjutkan dengan analisis spektrum inframerah senyawa hasil sintesis dalam rentang bilangan gelombang antara 4000-400 cm^{-1} .

Pembahasan

Sintesis Basa Schiff 2-Metoksi-4-(p-tolilimino metil phenol)

Senyawa hasil sintesis yang disebut sebagai 2-metoksi-4-((p-tolilimino)metil)fenol merupakan produk yang muncul setelah melalui proses sintesis dari vanilin dan p-toluidina melalui metode penggerusan. Vanilin merupakan senyawa berbentuk padat dengan warna putih dan senyawa p-toluidina berbentuk padat berwarna putih. Produk hasil sintesis dari kedua senyawa tersebut adalah padatan berwarna kuning pucat, memiliki massa seberat 0,9312 gram, dan titik lelehnya terletak pada rentang 113 hingga 120°C.



Gambar 1.1 Proses terbentuknya senyawa basa Schiff dari vanilin dan p-toluidina

Sumber: Hasanah et al., 2017

Tabel 1. Pengamatan sifat fisik reaktan dan produk hasil sintesis

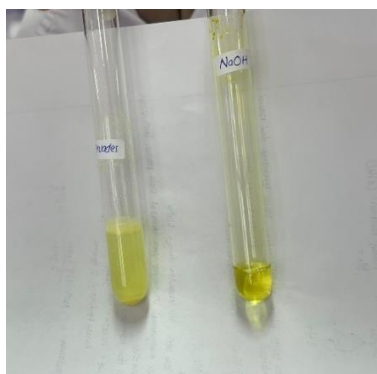
Pengamatan	Vanilin	p-Toluidina	Produk
Bentuk	Padat	Padat	Padat
Warna	Putih	Putih	Kuning
Massa (gr)	0,608	0,4024	0,9312
Rendemen (%)	-	-	96,48%
Titik Leleh (°C)	80°C	44°C	113-120°C

Karakterisasi Produk Hasil Sintesis

Uji Kimia Produk Sintesis dengan Akuades dan NaOH

Dilakukan pengujian secara kimia dengan melarutkan produk hasil sintesis ke dalam NaOH 2M dan akuades, uji ini didasari oleh prinsip reaksi asam basa Bronsted-Lowry dimana reaksi berlangsung terjadi akibat perpindahan proton. Hasil dari pengujian kelarutan produk hasil sintesis dengan akuades dan NaOH seperti pada gambar 2 di bawah ini.

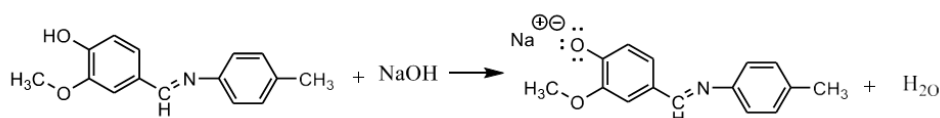
Gambar 1.2 Hasil Uji Kelarutan



Sumber: Dokumentasi pribadi

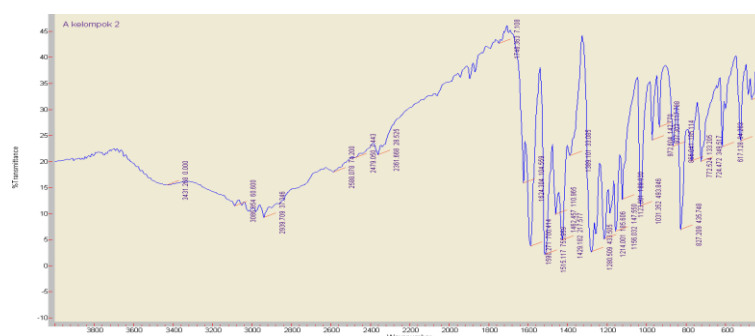
Hasil pengujian menunjukkan bahwa senyawa hasil sintesis tidak larut atau memiliki kelarutan yang rendah dalam akuades menghasilkan larutan kekuningan dan terdapat endapan. Sedangkan hasil uji menggunakan NaOH 2M menghasilkan larutan berwarna kuning tidak ada endapan, menandakan bahwa kelarutannya cukup baik dalam NaOH 2M. Senyawa basa Schiff mengandung gugus fenolat yang bersifat asam, ini berarti senyawa tersebut dapat dengan mudah untuk melepas ion H^+ dari gugus hidroksil ($-OH$) yang dimilikinya, menghasilkan ion fenolat (Na -fenolat) yang larut dengan baik dalam air (Ma'rufah et al., 2021).

Gambar 1.3 Reaksi asam-basa Bronsted-Lowry



Karakterisasi Produk menggunakan FTIR

Analisis karakteristik senyawa Basa Schiff 2-metoksi-4-((ptolilimino)metil) fenol dilakukan melalui penggunaan spektrofotometer FTIR dengan tujuan untuk mengidentifikasi jenis gugus fungsi yang terkandung dalam reaktan dan juga dalam produk sintesis. Adapun hasil spektrum analisis FTIR dari reaktan maupun produk dapat disajikan pada gambar 4.

Gambar 1.4 Spektrum hasil karakterisasi reaktan maupun produk menggunakan FTIR

Sumber: Dokumentasi pribadi

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa terdapat serapan spesifik pada senyawa target yaitu basa Schiff yang kuat dan tajam dari gugus imina ($C=N$) pada bilangan gelombang 1616 cm^{-1} . Ini tentunya sangat berbeda dengan serapan khas reaktan yang digunakan yaitu C-H aldehida yang mempunyai serapan khas pada panjang gelombang yaitu 2884 cm^{-1} dan 2600 cm^{-1} , serapan khas $C=O$ karbonil yaitu 1642 cm^{-1} .

Kesimpulan dan Saran

Produk dari sintesis senyawa Basa Schiff yang terbentuk melalui reaksi antara vanilin dan p-toluidina adalah 2-metoksi-4-((p-tolilimino)metil)fenol, dan ditemukan dengan rendemen sekitar 96,48%. Karakteristik fisik yang diperoleh dari hasil karakterisasi adalah sebagai berikut: senyawa padatan memiliki nuansa warna kuning muda dengan titik leleh berkisar antara 130 hingga 120°C . Pengujian sifat kimia melalui uji kelarutan mengindikasikan bahwa produk hasil sintesis Basa Schiff tersebut larut dalam NaOH, namun tidak larut dalam air. Melalui analisis FTIR, teridentifikasi puncak serapan yang khas untuk gugus imina ($-C=N$) pada bilangan gelombang sekitar 1624 cm^{-1} .

Daftar Pustaka

- Bendale, A. R., Bhatt, R., Nagar, A., Jadhav, A., & Vidyasagar, G. (2011). Schiff base synthesis by unconventional route: An innovative green approach. <https://www.semanticscholar.org/paper/Schiff-base-synthesis-by-unconventional-route%3A-An-Bendale-Bhatt/46cdec80c1866be32964f5a1b5b46a840a7f7e28>.
- Chasanah, U. W., Widodo, D. S., & Mulyani, N. S. (2015). Sintesis elektrokimia kompleks Cu(II) -basa Schiff N-Benziliden Anilin dan uji aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 18(1), 34–38. <https://doi.org/10.14710/jksa.18.1.34-38>.
- Hanapi, A. (2016). Sintesis senyawa basa-schiff dari Vanilin dan Anilin menggunakan metode penggerusan (research). Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. <http://repository.uin-malang.ac.id/3060/>
- Hasanah, U., Hanapi, A., & Ningsih, R. (2017). Synthesis of Schiff Base Compound from Vanillin and p-Toluidine by Solvent Free- Mechanochemical Method.

Ma'rufah, L., Hanapi, A., Ningsih, R., & Fasya, A. G. (2021). Synthesis of Schiff Base Compounds from Vanillin and p -Aminoacetophenone Using Lime Juice as a Natural Acid Catalyst and Their Utilization as Corrosion Inhibitors: International Conferenceon Engineering, Technology and Social Science (ICONETOS 2020), Malang, East Java, Indonesia. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210421.043>.