

PENENTUAN DAYA SERAP DAN KARAKTERISASI PARAFIN DALAM PERLAKUAN PENJERAPAN MINYAK JELANTAH

Neneng Siti Aminah¹, Sri Mulijani¹, Sudirman² dan Ridwan²

¹Departemen Kimia FMIPA - IPB

Jl. Raya Pajajaran, Bogor

²Puslitbang Iptek Bahan (P3IB) - BATAN

Kawasan Puspipetek, Serpong, Tangerang 15314

ABSTRAK

PENENTUAN DAYA SERAP DAN KARAKTERISASI PARAFIN DALAM PERLAKUAN PENJERAPAN MINYAK JELANTAH. Kerusakan minyak karena penggorengan berulang selain menyebabkan penurunan mutu dan nilai gizi minyak dan makanan gorengan, juga dapat membahayakan kesehatan. Berbagai gejala keracunan dan karsinogenik dijumpai pada hewan percobaan yang diberi makan minyak yang rusak karena pemanasan. Mengingat hal tersebut di atas, pada penelitian ini beberapa bahan seperti lilin dan parafin dicoba digunakan untuk menyerap minyak jelantah menjadi bentuk padat. Dalam bentuk padat, minyak dapat dengan mudah dibuang. Minyak jelantah dipanaskan, setelah itu sebanyak 2 g sampel (standar, lilin, dan parafin) dimasukkan sambil terus diaduk lalu dibiarkan sampai dingin dan mengeras. Proses di atas masing-masing dilakukan triplo. Karakterisasi spektroskopi infra merah, difraksi sinar-X serta *differential scanning calorimetry* dilakukan pada standar dan sampel sebelum dan sesudah perlakuan pada kondisi optimum. Berdasarkan hasil penentuan daya serap, kedua jenis lilin yang digunakan tidak mampu menyerap minyak, sedangkan parafin mampu menyerap dengan nisbah 2 g untuk 40 mL minyak jelantah. Nisbah tersebut masih di bawah kemampuan standar yang menyerap 66,67 mL minyak jelantah dengan 2 g standar. Kurangnya kemampuan parafin ini disebabkan adanya perbedaan sifat fisik dari kedua bahan tersebut yang lebih lanjut dijelaskan dari hasil analisis FT-IR, XRD dan DSC. Dari hasil analisis FT-IR, standar terdiri atas gugus hidrokarbon jenuh (alkana) sedangkan parafin merupakan gugus hidrokarbon tidak jenuh (alkena). Spektrum FT-IR setelah perlakuan menunjukkan perubahan, di mana gugus O-H dan ester terbentuk sebagai ciri telah terjadinya penyerapan. Hasil analisis *differential scanning calorimetry* menunjukkan bahwa standar memiliki titik lebur 75,3°C sedangkan parafin 54,17°C. Untuk analisis difraksi sinar-X menunjukkan bahwa standar dan parafin sebelum perlakuan berbentuk kristalin sedangkan setelah perlakuan berbentuk amorf.

Kata kunci : Minyak jelantah, parafin, lilin

ABSTRACT

DETERMINATION OF ADSORPTION AND PARAFFIN CHARACTERIZATION OF TREATMENT TO ADSORB VEGETABLE OIL. Using vegetable oil repeatedly, beside affect on quality decline of food and the oil itself, it is harmful to human health. Some poisoning and carcinogenic symptom were founded with experiment using animals. According to that fact, the aim of the research is using paraffin and candle to adsorb used vegetable oil and to convert into solid sample, so it can be easily wasted. At first, 2 g of sample was poured into the heated oil, with gently stirrer until it turned cold and harden. Each sample and standard before and after treatment was characterized with FTIR, XRD, and DSC. The result shows that paraffins adsorbs 40 mL used vegetable oil with 2 g sample in proportion. That proportion is lower than the standar which can adsorb 66.67 mL vegetable oil in the same weight sample. The difference of paraffin and standar is caused by physical properties within that two materials, and it can be explained by FTIR, X-Ray Diffraction (XRD) and differential scanning calorimetry (DSC). Based on result of FTIR analysis, standar consisted of saturated hydrocarbon compound (alkanes) whereas paraffin consisted of unsaturated hydrocarbon compound (alkenes). Infrared spectrum after treatment showed the changes of compound, O-H and esters group were formed and it shows characterized the adsorption process. The result of DSC analysis showed that crystallin the melting point of standar is 75,3°C and paraffin is 54,17°C. The result of analysis XRD, described that standar and paraffin before treatment are crystallin whereas after treatment are amorf.

Key words : Vegetable oil, paraffin, candle

PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok rumah tangga di Indonesia, yang komponen utamanya berupa trigliserida dan banyak mengandung asam lemak tidak jenuh.

Cara penyiapan makanan dengan metode menggoreng adalah sangat populer di negara kita. Pada proses menggoreng minyak goreng berfungsi sebagai medium penghantar panas, penambah rasa gurih, penambah nilai gizi dan kalori makanan serta turut memperbaiki tekstur makanan [1]. Pada umumnya metode menggoreng bahan pangan ada dua macam yaitu sistem gangsa (*pan frying*) dan sistem menggoreng biasa (*deep frying*). Dalam proses gangsa bahan yang digoreng tidak sampai terendam dalam minyak, sedangkan pada proses *deep frying*, bahan pangan yang digoreng terendam dalam minyak [2]. Penyiapan makanan dengan metode *deep frying* akan memberikan minyak sisa (minyak jelantah) hasil penggorengan yang cukup banyak. Biasanya minyak ini tidak dibuang tetapi digunakan kembali untuk proses penggorengan berikutnya sebagai usaha untuk menghemat. Proses ini dilakukan sampai beberapa kali bahkan kadang-kadang sampai minyak habis. Akibatnya minyak mengalami pemanasan berulang-ulang.

Kerusakan minyak karena penggorengan berulang selain menyebabkan penurunan mutu dan nilai gizi minyak dan makanan gorengan, juga dapat menimbulkan pengaruh yang dapat membahayakan kesehatan. Berbagai gejala keracunan dan karsinogenik dijumpai pada hewan percobaan yang diberi makan minyak yang rusak karena pemanasan [3].

Melihat bahaya minyak jelantah terhadap kesehatan, telah melakukan penelitian regenerasi terhadap minyak jelantah menggunakan adsorben bahan tanaman bersilikat. Akan tetapi hasil dari penelitian tersebut belum teruji keamanannya terhadap kesehatan, sehingga belum dapat langsung diterapkan di masyarakat. Untuk saat ini, membuangnya melalui pipa-pipa saluran pembuangan merupakan salah satu cara untuk mengurangi konsumsi minyak jelantah tersebut. Akan tetapi hal tersebut akan menyebabkan penyumbatan pipa pembuangan, terutama masyarakat yang bermukim di perumahan bersusun.

Parafin merupakan salah satu contoh *wax* bersumber mineral. Parafin merupakan suatu hidrokarbon dengan rumus empiris C_nH_{2n+2} , yang bentuknya dapat berupa gas yang tidak berwarna, cairan putih, sampai ke bentuk padat dengan titik cair rendah [4]. Disebutkan juga bahwa parafin merupakan makrokristalin dan mempunyai afinitas terhadap minyak.

Kondisi suatu padatan ditentukan oleh baik tidaknya struktur dari padatan tersebut. Untuk mengetahui hal tersebut dapat dilakukan analisis

Differential Scanning Calorimetry yang bertujuan untuk mengetahui titik lebur suatu sampel. Titik lebur dapat dijadikan salah satu parameter bentuk padatan, titik lebur akan semakin tinggi dengan makin baik struktur padatan. Analisis lainnya berupa difraksi sinar-X, untuk mengetahui struktur padatan dalam bentuk kristalin atau amorf. Sedangkan analisis FTIR dimaksudkan untuk mengetahui gugus fungsi yang berperan dalam penyerapan minyak terhadap sampel.

Mengingat hal tersebut di atas, pada penelitian ini beberapa bahan seperti lilin dan parafin digunakan untuk menyerap minyak jelantah menjadi bentuk padat. Dalam bentuk padat, minyak dapat dengan mudah dibuang ke tempat sampah ataupun dibakar.

METODE PERCOBAAN

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah minyak goreng, lilin merk Lilin Lampu Terang Total dan Lilin Ekonomis Natura 100% *pure stearin*, dan parafin.

Alat-alat yang digunakan adalah teflon, penangas, peralatan gelas, neraca analitik, Spektrofotometer Infra Merah (IR), *Differential Scanning Calorimetry* (DSC) dan *X-Ray Diffractometer* (XRD).

Cara Kerja

Daya Serap Sampel Terhadap Minyak

Tahap ini bertujuan untuk memperoleh daya serap optimum dari tiap sampel untuk menyerap minyak jelantah.

Pada tahapan ini, volume minyak jelantah yang digunakan dimulai dari 66,67 mL (sesuai dengan standar yaitu 600 mL : 18 g). Minyak jelantah dipanaskan, setelah itu sebanyak 2 gram sampel (standar, lilin, dan parafin) dimasukkan sambil terus diaduk lalu dibiarkan sampai dingin dan mengeras. Proses di atas dilakukan triplo untuk setiap perbandingan seperti terlihat pada Tabel 1.

Karakterisasi

Karakterisasi spektrofotometri infra merah, difraksi sinar-X serta *differential scanning calorimetry* dilakukan pada standar, sampel sebelum perlakuan dan sampel setelah perlakuan pada kondisi optimum.

Analisis FT-IR bertujuan untuk mengetahui gugus fungsi yang berperan dalam proses penyerapan minyak oleh sampel.

Tahapan dari analisis IR adalah sebagai berikut Contoh digerus dengan padatan KBr lalu ditekan pada keadaan vakum hingga diperoleh lempeng tipis yang transparan. Pengukuran dilakukan pada daerah IR tengah yaitu pada bilangan gelombang

Tabel 1. Perbandingan volume minyak yang ditambahkan terhadap gram sampel.

| Volume minyak (mL) | Jumlah sampel (g) |
|-------------------------------------|-------------------|
| 66,67 | 2 |
| 60 | 2 |
| 54,4 | 2 |
| 50 | 2 |
| Sampai diperoleh daya serap optimum | |

Keterangan : perbandingan volume minyak yang ditambahkan ke dalam sampel berdasarkan standar yaitu 600 mL : 18 g. Volume minyak disesuaikan dengan kenaikan jumlah sampel sebanyak 2 g.

400-4000 cm^{-1} . Analisis IR ini dilakukan dengan Analisis FTIR ini dilakukan dengan FTIR jenis JASCO 410 di Laboratorium Instrumen-P2RR-BATAN

Analisis termal DSC bertujuan untuk mengetahui titik lebur dari standar dan setiap sampel yang digunakan untuk penyerapan minyak oleh sampel.

Contoh dan standar dipanaskan secara terpisah, dan kemudian transisi-transisi termal dalam sampel dideteksi dan diukur dengan DSC7 jenis 1020 series Perkin Elmer di Laboratorium Bidang Bahan Maju-P3IB. Perbedaan daya listrik antara contoh dan referensi ($d\Delta Q/dt$) dicatat.

Analisis XRD ini bertujuan untuk mengetahui kristalinitas standar dan sampel yang digunakan sehingga dapat membandingkan sifat fisik dari standar dan sampel yang digunakan. Pada analisis XRD ini metode XRD yang digunakan adalah metode bubuk.

Tahapan analisis XRD adalah sebagai berikut. Sampel ditempatkan pada *sampel holder* berupa plat aluminium yang telah diberi *double tape*. Sampel diletakkan secara merata hingga permukaannya homogen, setelah itu sampel diukur menggunakan XRD jenis Shimadzu XD-610 dengan sudut putaran sebesar 5° sampai dengan 65° .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Serap Sampel Terhadap Minyak

Penentuan ini bertujuan untuk memperoleh daya serap optimum dari tiap sampel untuk menyerap minyak. Adapun sampel yang diuji daya jerapnya terhadap minyak diantaranya Lilin merk Lilin Lampu Terang Total, Lilin Ekonomis Natura 100% *Pure Stearin*, dan parafin. Selain sampel, standar pun diuji kembali daya jerapnya, hal ini bertujuan untuk menguji standar pabrik yang memproduksinya, yaitu 18 g untuk 600 mL minyak atau sebanding dengan 2 g untuk 66,67 mL minyak.

Berdasarkan pengamatan visual, standar dapat menyerap minyak dengan nisbah 2 g untuk 66,67 mL

minyak. Pada nisbah tersebut minyak terjerap seluruhnya oleh standar membentuk padatan lemak. Untuk pengujian daya serap sampel mengacu pada standar, jumlah sampel yang ditambahkan pada minyak terus dinaikkan dengan interval 2 g, begitu pun dengan jumlah minyak disesuaikan hingga diperoleh kondisi optimum.

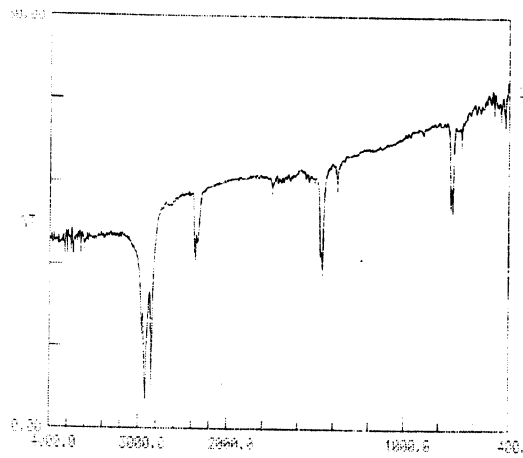
Hasil pengujian daya serap sampel dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil pengamatan, kedua jenis lilin yang digunakan tidak mampu menyerap minyak. Hal tersebut dilihat dari pengamatan, pada setiap kenaikan perbandingan minyak dan sampel, kondisi sampel setelah didinginkan membentuk campuran lilin dan minyak yang semakin pekat, oleh sebab itu disimpulkan bahwa lilin tidak mampu menyerap minyak. Sedangkan parafin mampu menyerap minyak dengan nisbah 2 g parafin untuk 40 mL minyak. Kemampuan parafin untuk menyerap minyak ini rendah dibandingkan standar. Hal ini disebabkan oleh sifat parafin yang mempunyai daya tarik/afinitas yang rendah terhadap minyak. Untuk informasi lebih lengkap hasil karakterisasi FT-IR, XRD, dan DSC dapat lebih menjelaskan perbedaan kemampuan penyerapan ini. Analisis XRD dan DSC dapat memberikan informasi mengenai sifat fisik kedua bahan tersebut, sedangkan analisis FT-IR memberi informasi mengenai gugus fungsi yang berperan dalam proses penyerapan.

Analisis FT-IR

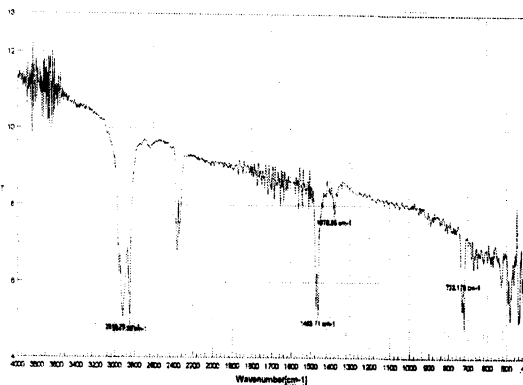
Analisis dengan infra merah (IR) dimaksudkan untuk mengetahui gugus fungsi apa saja yang berperan dalam proses penyerapan minyak oleh sampel dan standar dengan membandingkan spektrum IR sebelum dan sesudah perlakuan. Spektrum IR standar dan sampel sebelum dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4. Hasil analisis spektrumnya disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil interpretasi spektrum inframerah parafin (Tabel 3), pola pita serapan parafin menampakkan gugus hidrokarbon (alkana) sebagai penyusunnya yang dicirikan oleh tampaknya pita utama alkana yaitu ulur C-H di 2918 sampai 2841 cm^{-1} , tekuk CH_2 dan CH_3 di 1463 sampai 1378 cm^{-1} dan tekuk CH_2 di 723 cm^{-1} . Munculnya serapan di atas menunjukkan parafin merupakan gugus hidrokarbon, hal tersebut sesuai dengan definisi parafin, yaitu suatu hidrokarbon dengan rumus empiris $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.

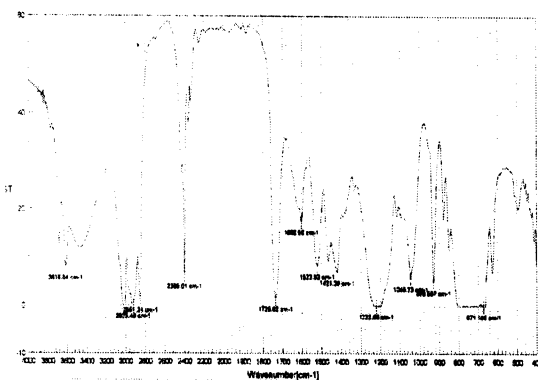
Gugus fungsi yang dimiliki standar, ialah ulur C-H (2957 cm^{-1}), ulur C-H (2918 cm^{-1}), ulur C-H (2849 cm^{-1}), tekuk C-H (1462 cm^{-1}), tekuk C-H (1377 cm^{-1}), tekuk C-H (729 cm^{-1}). Pola pita serapan standar menampakkan serapan gugus hidrokarbon (alkana) sebagai penyusunnya. Spektrum FT-IR standar dan parafin menampakkan spektrum yang identik. Hal ini dapat dilihat pada pita serapan di daerah sidik jari (1400-900 cm^{-1}) yang sama.



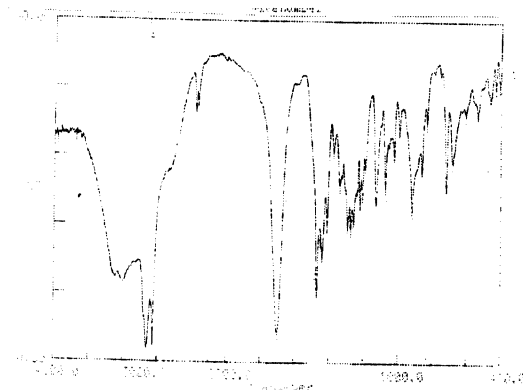
Gambar 1. Spektrum IR standar



Gambar 2. Spektrum IR parafin



Gambar 3. Spektrum IR standar setelah perlakuan



Gambar 4. Spektrum IR parafin setelah perlakuan

Tabel 3. Pita serapan standar dan parafin dengan IR

| | Bilangan gelombang (cm ⁻¹) | Gugus fungsi |
|---------------------------|--|-----------------------|
| Parafin | 2918 | Ulur C-H |
| | 2841 | Ulur C-H |
| | 1463 | Tekuk C-H |
| | 1378 | Tekuk C-H |
| | 723 | Tekuk CH ₂ |
| Standar | 2957 | Ulur C-H |
| | 2918 | Ulur C-H |
| | 2849 | Ulur C-H |
| | 1462 | Tekuk C-H |
| | 1377 | Tekuk C-H |
| | 729 | Tekuk CH ₂ |
| Standar setelah perlakuan | 3616 | O-H |
| | 2925 | Ulur C-H |
| | 2851 | Ulur C-H |
| | 1735 (tajam) | C=O |
| | 1045 | C-O (ester) |
| Parafin setelah perlakuan | 3204 | O-H |
| | 2918 | Ulur C-H |
| | 2849 | Ulur C-H |
| | 1730 (tajam) | C=O |
| | 1469 | Tekuk C-H |
| | 1441 | Tekuk C-H |
| | 1130 | C-O (ester) |

Gugus fungsi yang dimiliki standar setelah perlakuan diantaranya O-H (3616cm⁻¹), ulur C-H (2925 cm⁻¹), ulur C-H (2851 cm⁻¹), C=O (1735 cm⁻¹), dan C-O ester (1045 cm⁻¹). Gugus fungsi yang dimiliki parafin setelah perlakuan diantaranya O-H (3204 cm⁻¹), ulur C-H (2918 cm⁻¹), ulur C-H (2849 cm⁻¹), C=O (1730 cm⁻¹), tekuk C-H (1469 cm⁻¹), tekuk C-H (1441 cm⁻¹) dan C-O ester (1045 cm⁻¹). Spektrum IR standar dan parafin setelah perlakuan menampakkan spektrum yang hampir sama, ikatan ester dan O-H dimiliki oleh kedua spektrum tersebut. Ikatan ester terbentuk karena adanya interaksi antara standar/parafin dengan minyak sehingga terbentuk padatan lemak

Derajat Kristalinitas

Derajat kristalinitas digunakan untuk menyatakan secara kuantitas bagian kristalin dari seluruh bagian struktur suatu bahan. Bagian kristalin digambarkan dengan intensitas yang tinggi sedangkan daerah amorf digambarkan sebagai daerah landai dengan intensitas rendah. Perhitungan derajat kristalinitas pada umumnya dilakukan dengan perhitungan relatif luas kristalin terhadap luas keseluruhan, tanpa membandingkan dengan standar .

$$X_r = \frac{\text{Luas kristalin}}{\text{Luas kurva total}} \times 100\%$$

Luas total kurva = luas kristalin + luas amorf.

Cara perhitungan luas kurva dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

1. Mengukur tinggi x lebar pada setengah tinggi yang dikenal dengan aturan trapesoidal.

$$L = \frac{1}{2}(y_0 + y_1) \cdot x + \frac{1}{2}(y_1 + y_2) \cdot x + \dots + \frac{1}{2}(y_{n-1} + y_n) \cdot x \text{ atau}$$

$$L = (\frac{1}{2}y_0 + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n) \cdot x$$

2. Digunting dan ditimbang

Dari data difraksi sinar-X menunjukkan bahwa derajat kristalinitas parafin adalah 55,80% sedangkan standar 72,71%. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa struktur standar lebih teratur dari pada parafin. Hal ini pun dapat dilihat dari puncak-puncak yang muncul pada difraktogram. Pada difraktogram standar terdapat dua puncak yang sangat tajam dan menggambarkan kristalinitasnya tinggi, lain halnya dengan parafin di mana puncak yang muncul kurang tajam daripada standar sehingga kristalinitasnya rendah.

Parameter lain yang digunakan untuk analisis kuantitatif adalah hubungan antara 2θ dan intensitas relatifnya. Mengacu pada difraktogram standar sebelum perlakuan (Gambar 6) menunjukkan puncak di sekitar $2\theta = 20-24^\circ$ dan puncak tajam pada 2θ sebesar $21,096^\circ$. Gambaran kristalinitas ini digunakan sebagai pembanding hasil difraksi sinar-X standar sebagai sampel yang dapat juga menyerap minyak. Sedangkan untuk difraktogram parafin sebelum perlakuan (Gambar 5), tampak bahwa parafin menunjukkan puncak di sekitar $2\theta = 18-22^\circ$ dan puncak tajam pada 2θ sebesar $18,951^\circ$ yang menggambarkan kristalinitasnya.

Dari spektrum difraksi sinar-X untuk parafin Gambar 5 dan standar Gambar 6 terlihat ada beberapa puncak terbesar. Intensitas relatif dari masing-masing puncak tersebut dinyatakan sebagai I/II (Tabel 3 dan Tabel 4).

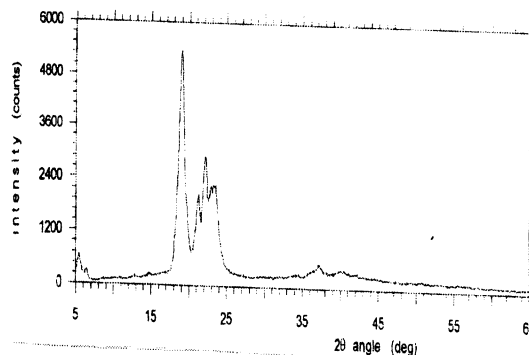
Berdasarkan data Tabel 3 dan Tabel 4 terlihat pada standar muncul tiga puncak sedangkan pada

Tabel 4. Data intensitas relatif parafin

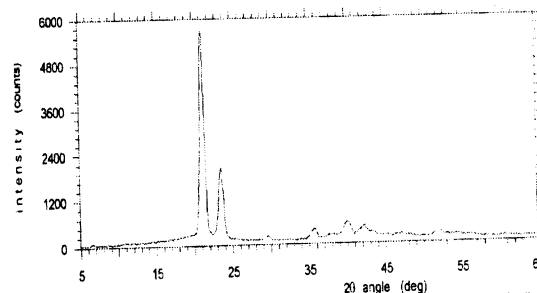
| No | Sudut 2θ | Intensitas relatif (I/II) |
|----|-----------------|---------------------------|
| 1 | 18,951 | 100 |
| 2 | 21,173 | 32 |
| 3 | 22,094 | 67 |

Tabel 5. Data intensitas relatif standar

| No | Sudut 2θ | Intensitas relatif (I/II) |
|----|-----------------|---------------------------|
| 1 | 21,096 | 100 |
| 2 | 23,481 | 35 |



Gambar 5. Difraktogram parafin



Gambar 6. Difraktogram standar

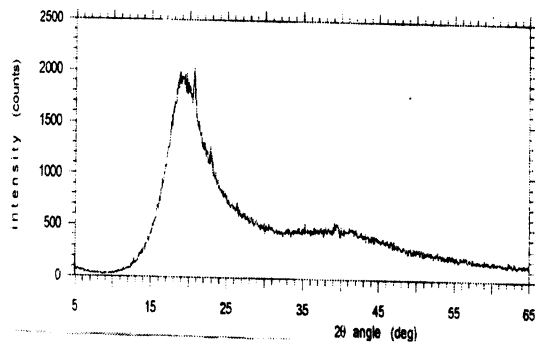
parafin hanya dua puncak dengan intensitas yang relatif mirip. Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa standar dan parafin merupakan kristalin tetapi terdapat perbedaan tatanan/struktur dari kedua bahan yang ditunjukkan oleh perbedaan puncak-puncak intensitas pada difraktogram difraksi sinar-X. Hal tersebut kemungkinan menjadi penyebab parafin kurang mampu menyerap minyak.

Analisis difraksi sinar-X juga dilakukan pada standar dan parafin setelah perlakuan. Berdasarkan spektrum difraksi sinar-X standar setelah perlakuan Gambar 7 dan parafin setelah perlakuan Gambar 8 terlihat terjadi pelebaran puncak yang menunjukkan kedua bahan tersebut setelah perlakuan berubah sifatnya menjadi amorf.

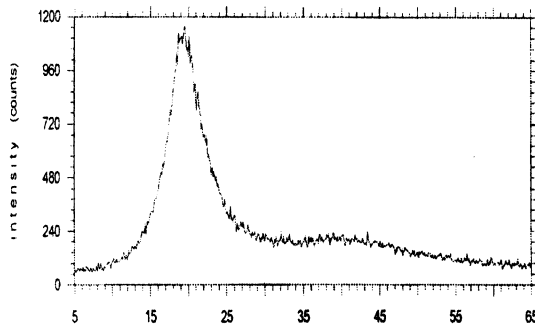
Analisis Termal

Prinsip kerja dari DSC adalah mengukur energi diferensial yang diperlukan untuk memelihara baik sampel dan referensi pada temperatur yang sama. Bila suatu transisi endotermik terjadi, energi yang diserap sampel diimbangi masukan energi yang bertambah kepada sampel untuk menjaga agar selisih temperatur tetap nol. Karena masukan energi ini tepat ekuivalen dengan energi yang diserap dalam transisi ini, pengukuran kalorimetrik langsung dari transisi energi yang mengimbangi ini. Kurva DSC direkam dengan absis grafik menunjukkan temperatur transisi dan luas puncak mengukur pemindahan energi total ke atau dari sampel⁷.

Pengujian termal ini bermaksud untuk mengetahui titik lebur dari standar dan parafin yang

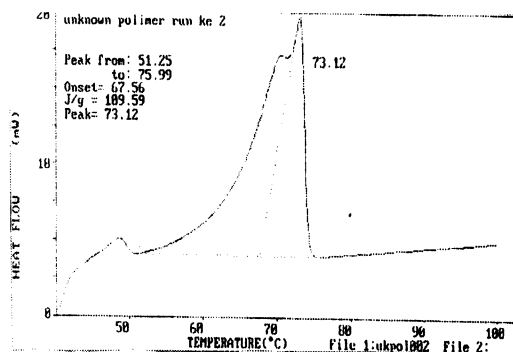


Gambar 7. Difraktogram standar setelah perlakuan

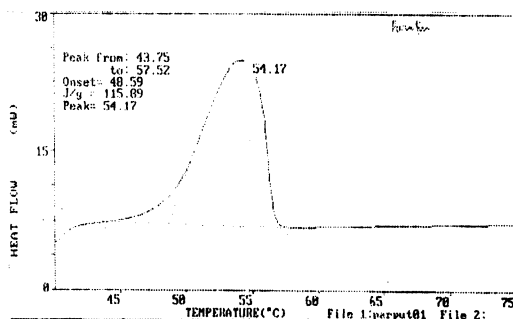


Gambar 8. Difraktogram parafin setelah perlakuan

digunakan untuk penjerapan minyak. Pengujian termal untuk mengetahui titik lebur tersebut dilakukan dengan menggunakan *differential scanning calorimetry* (DSC). Spektrum DSC standar dan parafin dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10 sedangkan data titik lebur yang diperoleh dari hasil pengujian dengan DSC disajikan pada Tabel 6.



Gambar 9. Spektrum DSC standar



Gambar 10. Spektrum DSC parafin

Tabel 6. Data titik lebur standar dan parafin dengan DSC

| | Titik lebur (°C) | Energi (J/g) |
|---------|------------------|--------------|
| Standar | 75,30 | 127,12 |
| Parafin | 54,17 | 115,89 |

Berdasarkan data pada Tabel 6, standar mempunyai titik lebur pada 75,30°C, sedangkan parafin 54,17°C. Titik lebur kedua bahan tersebut berbeda sebagai ciri berbedanya sifat fisik kedua bahan tersebut. Titik lebur pada hakikatnya disebabkan oleh adanya gaya tarik van der Waals, semakin kuat gaya tarik maka titik lebur akan semakin tinggi begitu pun sebaliknya. Berdasarkan hasil analisis FT-IR standar dan parafin merupakan rantai panjang alkana. Alkana adalah senyawa non polar, sehingga gaya tarik antar molekul rendah dan proses pemisahan molekul satu dengan lainnya relatif memerlukan sedikit energi.

Berdasarkan analisis FT-IR, kedua bahan yang digunakan merupakan rantai alkana dan tidak ada serapan untuk rantai cabang, sehingga adanya perbedaan titik lebur dimungkinkan oleh perbedaan panjang rantai. Semakin panjang rantai, maka titik lebur akan semakin tinggi karena gaya van der Waals semakin kuat, energi yang diperlukan untuk merusak struktur pun semakin tinggi. Analisis FT-IR tidak dapat memberikan informasi tersebut sehingga harus dilakukan analisis spektroskopi massa.

Dari hasil analisis XRD, standar memiliki derajat kristalinitas yang lebih tinggi daripada parafin, sehingga struktur padatan standar lebih teratur daripada parafin. Keteraturan struktur tersebut menyebabkan energi yang diperlukan untuk merusak struktur padatan (lebih teratur) menjadi struktur cairnya (kurang teratur) menjadi lebih besar sehingga titik leleh juga makin tinggi. Hal ini terlihat pada hasil analisis DSC, standar memiliki titik lebur yang lebih tinggi daripada parafin yaitu 75,3°C dan memerlukan energi sebesar 127,12 J/g untuk melelehkan standar. Parafin memiliki titik lebur 54,17°C dan memerlukan energi sebesar 115,89 J/g untuk melelehkan parafin.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penentuan daya serap sampel terhadap minyak, parafin mampu menyerap minyak dengan nisbah 2 g untuk 40 mL minyak jelantah. Nisbah tersebut masih di bawah kemampuan standar yang mampu menyerap 66,67 mL minyak jelantah dengan penambahan 2 g standar.

Dari hasil analisis FT-IR, spektrum FT-IR standar dan parafin sebelum perlakuan merupakan rantai panjang hidrokarbon (alkana). Spektrum FT-IR setelah perlakuan menunjukkan perubahan di mana gugus O-H dan ester

terbentuk sebagai ciri terjadinya penjerapan. Hasil analisis DSC menunjukkan titik lebur standar 75,3°C sedangkan parafin 54,17°C. Untuk analisis XRD didapat hasil standar dan parafin sebelum perlakuan bersifat kristalin sedangkan setelah perlakuan berubah menjadi amorf.

DAFTARACUAN

- [1]. WINARNO, F.G., *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia. Jakarta (1997)
- [2]. KETAREN, S., *Minyak dan Lemak Pangan*. UI-Press. Jakarta (1986)
- [3]. CHANG, S. S., *Food Technology* **21** (33) (1967)
- [4]. ARTHUR and E. ROSE. *The Condensed Chemical Dictionary*. Reinhold Publishing Corporation. New York (1956)
- [5]. WARTH, A. W., *The Chemistry and Technology of Waxes*. Reinhold Publishing Corporation. New York (1947)
- [6]. S.M SUDJADI, *Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Ghalia. Indonesia (1985)
- [7]. STEVEN, M.P., *Kimia Polimer*. Terjemahan Iis Sopyan. Pradnya Paramita. Jakarta (2001)
- [8]. ATKHIS, P.W., *Kimia Fisika Jilid ke-2*. Erlangga. Jakarta (1997)
- [9]. SILVERSTEIN et al., *Spectrometric Identification of Organic Compounds. Ed. Ke-4*. John Wiley & Sons, inc. Canada (1981)
- [10]. SKOOG et al., *Principles of Instrumental Analysis*. Saunders College Publishing. USA (1998)
- [11]. BROWN, M.E., *Introduction to Thermal Analysis Techniques and Application*. Chapman and Hall. New York (1988)
- [12]. DOOD, J.W and TONGE, K.H. *Thermal Methods*. John Wiley & Sons.
- [13]. KHOPKAR, S.M. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI-Press. Jakarta (1990)
- [14]. SKOOG et al., *Principles of Instrumental Analysis*. Saunders College Publishing. USA (1998)

Tabel 2. Pengujian daya serap sampel

| Sampel | Gram sampel | Volume minyak (ml) | Pengamatan | | | |
|--|-------------|--------------------|------------|------|---------|-------------------|
| Lilin merk Lilin Lampu Terang Total | 2 | 75 | + | 2 | 43 | ++ |
| | 2 | 75 | + | 2 | 43 | ++ |
| | 2 | 75 | + | 2 | 43 | ++ |
| | 2 | 75 | + | 2 | 40 | +++ |
| | 2 | 75 | + | 2 | 40 | +++ |
| | 2 | 75 | + | 2 | 40 | +++ |
| | 2 | 66,7 | + | 2 | 35 | +++ |
| | 2 | 66,7 | + | 2 | 35 | +++ |
| | 2 | 66,7 | + | 2 | 35 | +++ |
| | 2 | 60 | + | 2 | 30 | +++ |
| | 2 | 60 | + | 2 | 30 | +++ |
| | 2 | 60 | + | 2 | 30 | +++ |
| | 2 | 54,5 | ++ | 2 | 30 | +++ |
| | 2 | 54,5 | ++ | | | |
| | 2 | 54,5 | ++ | | | |
| | 2 | 46 | ++ | 2 | 75 | + |
| | 2 | 46 | ++ | 2 | 75 | + |
| | 2 | 46 | ++ | 2 | 75 | + |
| | 2 | 43 | ++ | 2 | 66,7 | + |
| | 2 | 43 | ++ | 2 | 66,7 | + |
| 2 | 43 | ++ | 2 | 66,7 | + | |
| 2 | 40 | +++ | 2 | 60 | + | |
| 2 | 40 | +++ | 2 | 60 | + | |
| 2 | 40 | +++ | 2 | 60 | + | |
| 2 | 35 | +++ | 2 | 54,5 | ++ | |
| 2 | 35 | +++ | 2 | 54,5 | ++ | |
| 2 | 35 | +++ | 2 | 54,5 | ++ | |
| Lilin Merk Ekonomis Natura 100% pure stearin | 2 | 75 | + | 2 | 46 | +++ |
| | 2 | 75 | + | 2 | 46 | +++ |
| | 2 | 75 | + | 2 | 46 | +++ |
| | 2 | 75 | + | 2 | 43 | +++ |
| | 2 | 75 | + | 2 | 43 | +++ |
| | 2 | 75 | + | 2 | 43 | +++ |
| | 2 | 66,7 | + | 2 | 40 | terbentuk padatan |
| | 2 | 66,7 | + | 2 | 40 | padatan |
| | 2 | 66,7 | + | 2 | 40 | terbentuk padatan |
| | 2 | 60 | + | 2 | 40 | padatan |
| | 2 | 60 | + | | | |
| | 2 | 60 | + | | | |
| | 2 | 54,5 | ++ | 2 | 75 | +++ |
| | 2 | 54,5 | ++ | 2 | 75 | +++ |
| | 2 | 54,5 | ++ | 2 | 75 | +++ |
| | 2 | 46 | ++ | 2 | 66,7 | terbentuk padatan |
| 2 | 46 | ++ | 2 | 66,7 | padatan | |
| 2 | 46 | ++ | | | | |

Keterangan: (+): sedikit kental, (++): kental, (+++): kental sekali