
Ekstraksi dan Karakterisasi Minyak Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) dan Biji Jarak Keyar (*Ricinus Communis*) dengan Menggunakan Pelarut Petroleum Eter

Maulida Astmaiya, Azhari* & Jalaluddin

*Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355*

**Penulis Korespondensi, email: azhari@unimal.ac.id*

Riwayat Artikel

Received: 11 Agustus 2023 | Final Revision: 20 September 2023 | Accepted: 18 September 2023

This is an open access article under the CC-BY-SA license 

ABSTRAK

Buah jarak merupakan sumber minyak nabati yang paling potensial untuk menghasilkan bahan bakar karena banyak mengandung trigliserida dan termaksud dalam minyak non-edible. Salah satu metode untuk memperoleh minyak biji pepaya adalah metode ekstraksi cara panas (membutuhkan pemanasan pada prosesnya), secara umum pengertian refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Pelarut yang digunakan adalah Petroleum-ether dikarenakan stabil dan mudah menguap, selektif dalam melarutkan zat non polar. Tujuan penelitian ini adalah, Memperoleh minyak ekstraksi dari biji jarak Keyar dan biji jarak Pagar dengan pelarut petroleum eter, mengatahui kondisi optimum pada suhu ekstraksi 45 °C dan pengaruh perbandingan rasio bahan baku/pelarut 20:60, 20:70 dan 20:80 g/ml dan lama waktu ekstraksi 60, 90 dan 120 menit terhadap karakteristik fisika minyak jarak. Dari hasil penelitian diperoleh nilai tertinggi minyak Jarak Pagar pada kondisi rasio bahan baku (20:80) gr/ml dan waktu ekstraksi 120 menit dengan yield 47,70%, densitas 0,984 gr/cm³, viskositas 2,77 mm²/s dan FFA 2,76% pada minyak jarak Keyar didapat nilai tertinggi pada kondisi yang sama juga. Nilai yield yang didapat pada penelitian ini bahwa semakin lama waktu reaksi dan besar volume pelarut maka semakin banyak yield yang didapatkan Akan tetapi, setelah mencapai waktu optimum maka jumlah minyak mengalami penurunan.

Kata Kunci: Ekstraksi, Jarak Pagar dan Keyar, Pelarut, Petroleum-ether dan Reflux

Pendahuluan

Biji jarak merupakan sumber minyak nabati yang paling potensial untuk menghasilkan bahan bakar karena beberapa faktor, pertama bukan merupakan bahan pangan, kedua kadar minyaknya cukup tinggi dan ketiga dapat ditanam dilahan kritis. Tanaman jarak hampir tidak memiliki hama karena sebagian besar bagian tubuhnya beracun. Tanaman ini mulai berbuah setelah berusia lima bulan dan mencapai produktivitas penuh pada usia lima tahun. Buahnya elips dengan panjang satu inci, memiliki dua hingga tiga biji. Umur tanaman ini bisa mencapai 50 tahun. Biji, daging buah dan cangkang bisa digunakan sebagai bahan bakar. Bagian-bagian tubuh jarak juga bisa digunakan untuk inteksida, pupuk dan biogas (Akhir *et al.*, 2010)

Minyak jarak pagar merupakan jenis minyak yang memilih komposisi trigliserida yang mirip dengan minyak kacang tanah. Kandungan minyak jarak pagar terdiri dari asam palmitat 14 – 15 %, asam steric 3,7 – 9,8 %, asam oleid 34 – 45 % dan asam linolead 29 – 44 %. Asam lemak yang dominan terdapat pada minyak jarak adalah asam oleat dan linoleat yang merupakan asam lemak tidak jenuh. Kandungan minyak biji jarak keyar terdiri dari Asam Risinoleat 85%, Asam Oleat 8,5%, Asam Linoleat 3,5%, Asam Stearat 0,5% dan Asam Dihidroksi Stearat 2%. Kandungan asam lemak minyak jarak keyar berupa asam risinoleat. Kandungan asam risinoleat yang mencapai 85% sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar pelumas. Sebagai minyak pelumas dengan bahan dasar minyak nabati (Ramadhan, 2010).

Pengambilan minyak dari biji jarak dapat dilakukan dengan metode sokhlet ekstraksi dan metode reflux ekstraksi. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah reflux ekstraksi, metode ini umumnya

digunakan untuk mensistesis senyawa-senyawa yang mudah menguap atau volatil. Pada kondisi ini jika dilakukan pemanasan biasa maka pelarut akan menguap sebelum reaksi berjalan sampai selesai. Prinsip dari metode reflux adalah pelarut volatil yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung. Pelarut akan menembusi kedalam biji jarak dan menghasilkan minyak jarak. Minyak hasil ekstraksi dengan pelarut mempunyai keunggulan yaitu mempunyai bau yang mirip bau alamiah. Seperti ekstraksi minyak tumbuhan pada umumnya, ekstraksi minyak biji jarak menggunakan pelarut organik seperti petroleum eter. Pelarut ini bersifat inert, memiliki titik didih yang rendah serta dapat melarutkan dengan cepat dan sempurna. Namun, penggunaan pelarut organik beracun dalam proses pengolahan makanan harus dibatasi (Coniwanti & Novela, 2010).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh minyak ekstraksi dari biji jarak pagar dan jarak kepyar dengan pelarut petroleum eter lalu mendapatkan kondisi optimum dalam mengekstraksi biji jarak pagar dan jarak kepyar dan mengetahui karakteristik minyak jarak dengan menguji nilai yield, viskositas, densitas dan kadar FFA. Berdasarkan penelitian (Sutan et al., 2018) dengan judul Kajian Pemanasan Pada Proses Ekstraksi Minyak Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.) Menggunakan Hydraulic Press Dengan hasil penelitiannya pada waktu optimasi 20 menit Suhu 90°C menghasilkan volume minyak sebesar 216 mL, rendemen 19,17 %. dan karakteristik kimia minyak jarak pagar yang memenuhi standart SNI meliputi: viskositas (49,33 Cp), kadar air (0,24%), FFA (3,24%), dan Bilangan Iod (87,89 g/100g). Berdasarkan uraian diatas, maka penulis melakukan penelitian Analisa Yield pada Ekstraksi Minyak Biji Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.) dan Biji Jarak Kepyar (*Ricinus communis*) dengan menggunakan pelarut non polar.

Metode Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji jarak Pagar (*Jatropha Curcas*) dan biji jarak Kepyar (*Ricinus Communis*) dan pelarut Petroleum eter. Metode yang digunakan ada empat tahap. Tahap pertama adalah preparasi bahan baku yaitu buah jarak dijemur hingga kering lalu dipecahkan cangkangnya untuk mendapatkan bijinya, kemudian biji jarak dioven pada suhu 105°C selama 3 jam untuk menghilangkan kandungan air lalu diblender hingga halus. Tahap kedua yaitu proses ekstraksi menggunakan ekstraksi refluks dengan pelarut petroleum eter dengan kondisi operasi, suhu 45°C, 250 rpm dengan variabel bebas lama waktu ekstraksi 60, 90, 120 menit dan rasio perbandingan bahan baku/pelarut 20:60, 20:70 dan 20:80 gr/ml. Tahap ketiga adalah proses distilasi dengan kondisi operasi lama waktu 2jam dengan suhu 800C. Tahap keempat adalah analisa yield, viskositas, densitas dan FFA.

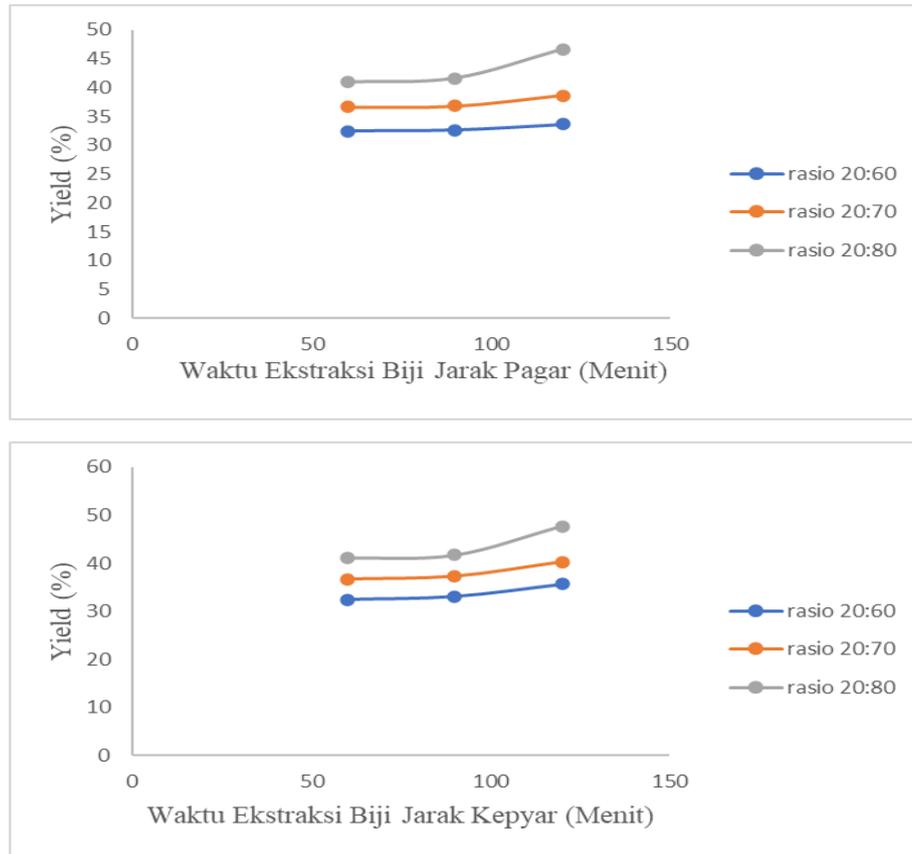
Hasil dan Pembahasan

1. Pengaruh Rasio Bahan Baku/Pelarut dan Waktu Terhadap Nilai Yield

Menurut (Ibrahim et al., 2018) lamanya waktu ekstraksi akan mempermudah penetrasi pelarut dalam sampel. Kelarutan minyak berjalan dengan perlahan sebanding dengan lamanya waktu ekstraksi. Akan tetapi, setelah mencapai waktu optimum maka jumlah minyak mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena sifat pelarut yang mudah menguap (volatile) sehingga semakin lama waktu ekstraksi ditambah maka pelarut akan menguap proses ini membuat pelarut tidak mampu mengontak dengan sampel dan tidak menambah minyak yang didapatkan.

Gambar 1 dapat dilihat bahwa pada rasio (20:60) g/ml menghasilkan yield minyak Jarak Pagar pada waktu 60, 90 dan 120 menit sebesar 32,5%, 32,65% dan 33,65% sedangkan pada minyak Jarak Kepyar menghasilkan yield sebesar 32,5%, 33,15% dan 35,75%. Semakin lama waktu ekstraksi maka yield minyak yang didapatkan juga semakin besar. Hal ini disebabkan pengontakkan pelarut dengan sampel yang diekstrak semakin lama, maka sirkulasi yang terjadi juga banyak sehingga minyak yang terikat dalam pelarut juga semakin banyak. Yield minyak yang tertinggi diperoleh pada waktu 120 menit dengan yield 35,75%. Selanjutnya rasio (20:70) g/ml yield minyak Jarak Pagar yang didapat yaitu sebesar 36,7%, 36,85% dan 38,65% pada Jarak Kepyar diperoleh yield 36,75%, 37,35% dan 40,35% masing-masing dengan waktu 60, 90, dan 120 menit. Hasil yield tertinggi pada waktu 120 menit yaitu sebesar 40,35%. Sedangkan pada

rasio (20:80) g/ml yield minyak terbanyak didapat sebesar 47,7% pada waktu 120 menit. Dapat dilihat pada penelitian ini menunjukkan hasil yield terbanyak diperoleh pada rasio (20:80) g/ml dengan temperature 45°C dan waktu ekstraksi 120 menit.



Gambar 1 Perbandingan bahan baku/pelarut dan waktu terhadap nilai yield (a) Jarak Pagar (*Jatropha Curcas Lin*) dan (b) Jarak Kepyar (*Ricinnus Comunnis*)

Pada rasio (20:80) g/ml mendapatkan yield terbesar dikarenakan banyaknya pelarut mempengaruhi luas kontak padatan dengan pelarut, semakin banyak pelarut luas kontak akan semakin besar, sehingga distribusi pelarut kepadatan akan semakin besar. Meratanya distribusi pelarut kepadatan akan memperbesar yield yang dihasilkan, banyaknya pelarut akan mengurangi tingkat kejenuhan pelarut, sehingga komponen minyak akan terekstrak secara sempurna.

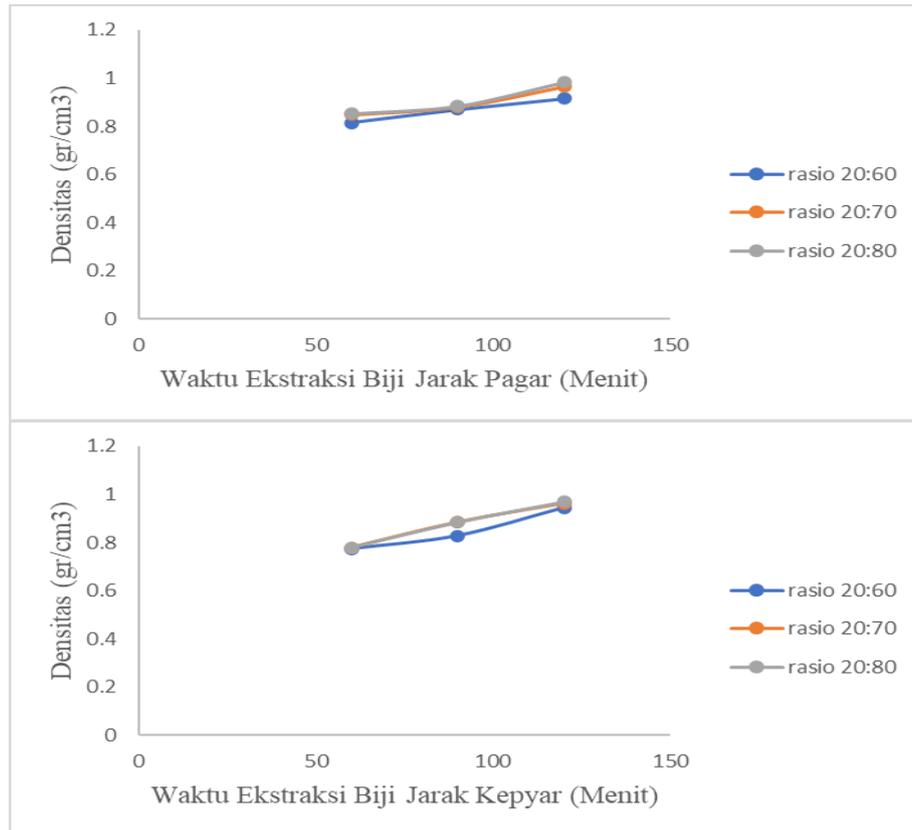
2. Pengaruh Rasio Bahan Baku/Pelarut dan Waktu Terhadap Nilai Densitas

Salah satu kriteria penting dalam menentukan kualitas mutu suatu minyak Jarak adalah berat jenis. Pada umumnya berat jenis minyak pada suhu 15°C berkisar antara 0,957 - 0,963 g/cm³. Dan umumnya berat jenis minyak Jarak lebih kecil dari berat jenis air (1 g/cm³). Berat jenis juga sering dihubungkan dengan fraksi berat dari komponen yang terkandung dalam pada minyak Jarak tersebut. Berat jenis suatu minyak dipengaruhi oleh jenis dan jumlah komponen senyawa terkandung dalam minyak.

Berat jenis merupakan fungsi dari komponen-komponen penyusun dan proporsinya masing-masing. Tiap-tiap komponen mempunyai berat jenis berbeda-beda. Semakin tinggi konsentrasi komponen minyak maka semakin tinggi pula berat jenisnya.

Gambar 2 dapat dilihat hasil perbandingan bahan baku/pelarut terhadap nilai densitas. Pada minyak Jarak Pagar dengan rasio (20:60) g/ml dan waktu ekstraksi 60, 90, 120 menit didapat nilai densitas berturut-turut adalah 0,816; 0,870 dan 0,916 g/cm³. Sedangkan pada minyak Jarak Kepyar diperoleh nilai densitasnya 0,774; 0,828 dan 0,944 g/cm³. Nilai densitas yang tertinggi pada waktu 120 menit. Sedangkan

pada rasio (20:70) g/ml pada minyak Jarak Pagar memiliki nilai densitas rata-ratanya ialah 0,848; 0,880 dan 0,966 g/cm³. Nilai densitas pada Jarak Kepyar berturut turut 0,778; 0,840 dan 0,962 g/cm³. Pada rasio (20:80) g/ml didapat nilai densitas Jarak Pagar dan Jarak Kepyar tertinggi terdapat pada waktu ekstraksi 120 menit yaitu 0,984 dan 0,970 g/cm³.



Gambar 2 Perbandingan bahan baku/pelarut dan waktu terhadap nilai Densitas (a) Jarak Pagar (Jatrpha Curcas) dan (b) Jarak Kepyar (Ricinnus Comunnis)

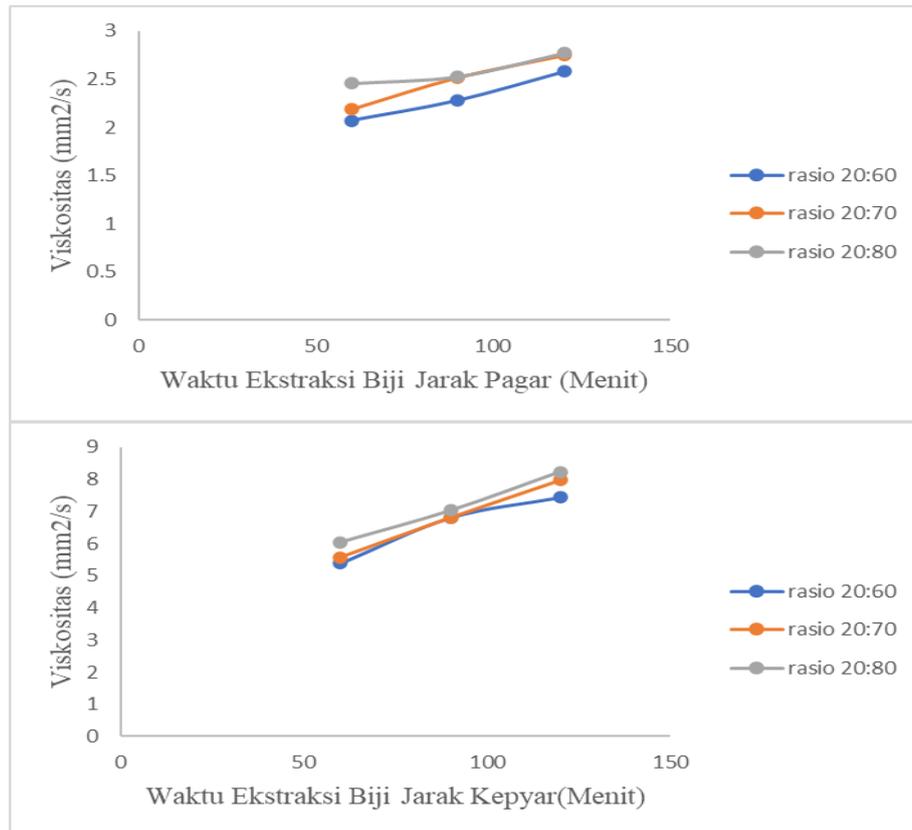
Hasil penelitian menunjukkan bahwa densitas minyak Jarak yang terbaik didapat pada waktu 120 menit dan perbandingan rasio (20:70) g/ml dengan nilai 0,966 g/cm³ pada Jarak Pagar dan 0,962 g/cm³ pada Jarak Kepyar. Masih sesuai dengan sifat fisik minyak Jarak menurut Bailey dalam Ketaren (1986) yang mengatakan berat minyak Jarak pada suhu 15°C berkisar 0,957 – 0,963 g/cm³. Pada umumnya berat minyak Jarak lebih kecil dari berat jenis air (1 g/ml). Semakin lama waktu pemanasan maka nilai densitas juga semakin tinggi dikarenakan penurunan jumlah ikatan rangkap yang terdapat di dalam minyak jarak itu sendiri dan semakin banyak jumlah ikatan rangkap yang terdapat dalam minyak akan menurunkan nilai densitas.

Sedangkan pada volume pelarut mempengaruhi berat jenis minyak yang didapat, nilai berat jenis cenderung naik dengan bertambahnya volume pelarut. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu ekstraksi dan semakin banyak volume pelarut maka semakin banyak komponen yang terekstraksi dari dalam biji jarak sehingga menaikkan nilai berat jenisnya. Jadi dapat dikatakan bahwa semakin lama dan semakin besar volume pelarut maka semakin tinggi berat jenis yang didapat (Azhari et al., 2020).

3. Pengaruh Rasio Bahan Baku/Pelarut & Waktu Terhadap Nilai Viskositas

Gambar 3 menunjukkan hasil penelitian pada rasio minyak Jarak Pagar (20:60) g/ml dengan waktu ekstraksi 60, 90 dan 120 menit didapatkan nilai viskositas berturut-turut adalah 2,07; 2,28 dan 2,58 mm²/s. sedangkan pada minyak Jarak Kepyar diperoleh nilai viskositas berturut-turut adalah 5,39; 6,81 dan 7,44

mm²/s. viskositas tertinggi didapat pada waktu ekstraksi 120 menit dikarenakan lama proses pemanasan memberikan pengaruh terhadap viskositas minyak biji jarak. Pada rasio (20:70) g/ml minyak Jarak Pagar memiliki nilai viskositas berturut-turut adalah 2,19; 2,52 dan 2,75 mm²/s, sedangkan pada Jarak Kepyar memiliki nilai viskositas 5,57; 6,81 dan 7,98 mm²/s. pada rasio (20:80) g/ml mendapatkan nilai viskositas tertinggi minyak Jarak Pagar dan Kepyar adalah 2,53 dan 8,24 mm²/s pada waktu 120 menit.



Gambar 3 Perbandingan bahan baku/pelarut dan waktu terhadap nilai Viskositas (a) Jarak Pagar (Jatrpha Curcas) dan (b) Jarak Kepyar (Ricinnus Comunnis)

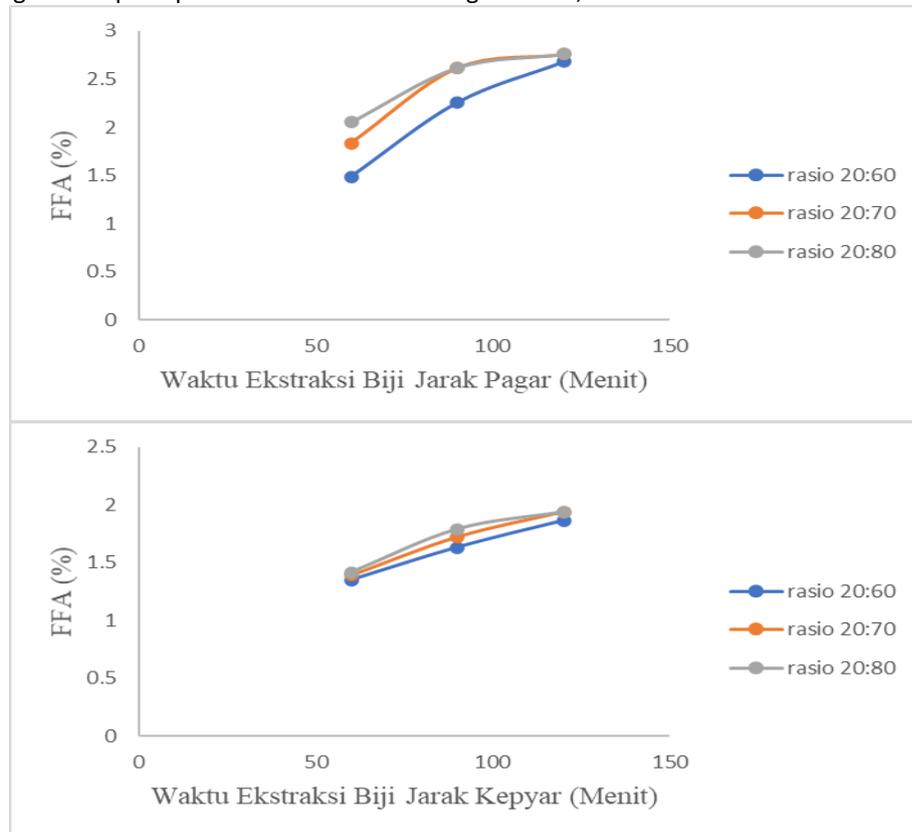
Panjangnya rantai polimer menentukan mutu minyak jarak, semakin panjang rantainya semakin besar berat molekulnya dan semakin besar nilai viskositasnya, kekentalan yang dihasilkan sesuai dengan minyak jarak yang terekstrak, bila sebagian besar yang terekstrak minyak berbobot molekul tinggi maka minyak yang dihasilkan mempunyai nilai viskositas tinggi, dan sebaliknya bila yang terekstrak berbobot molekul rendah maka minyak yang dihasilkan mempunyai nilai viskositas rendah. Pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap viskositas yaitu semakin lama waktu ekstraksi maka viskositas akan meningkat. Hal ini disebabkan karena minyak merupakan senyawa polimer rantai panjang yang mudah sekali terdegradasi (Ibrahim, 2019).

4. Pengaruh Rasio Bahan Baku/Pelarut dan Waktu Terhadap Nilai FFA

Gambar 4 adalah hasil penelitian uji nilai kadar FFA minyak jarak Pagar pada rasio (20:60) g/ml dengan waktu 60, 90 dan 120 menit memiliki nilai FFA berturut-turut 1,490; 2,260 dan 2,683% sedangkan FFA minyak jarak Kepyar adalah 1,351; 1,634 dan 1,865%. Pada rasio (20:60) g/ml memiliki FFA yang tertinggi pada waktu 120 menit.

Pada minyak jarak Pagar dengan rasio (20:70) g/ml pada waktu 60, 90 dan 120 menit memiliki nilai kadar FFA berturut-turut 1,836; 2,620 dan 2,761%, sedangkan pada minyak jarak Kepyar memiliki kadar FFA berturut-turut adalah 1,395; 1,724 dan 1,940%. Sedangkan pada rasio (20:80) g/ml minyak jarak Pagar memiliki kadar FFA paling rendah pada waktu 120 menit dengan nilai 2,761% pada jarak Kepyar memiliki

kadar FFA paling rendah pada pada waktu 120 menit dengan nilai 1,940%.



Gambar 4 Perbandingan bahan baku/pelarut dan waktu terhadap nilai FFA (a) Jarak Pagar (Jatrpha Curcas Lin) dan (b) Jarak Kepyar (Ricinnus Comunnis)

Berdasarkan hasil yang didapat menunjukkan bahwa meningkatnya asam lemak bebas berbanding lurus dengan lamanya waktu ekstraksi. Selama proses ekstraksi, minyak dan lemak dapat terhidrolisis oleh air dan suhu. Selama proses ekstraksi dapat mengakibatkan minyak terurai menjadi asam lemak bebas karena minyak merupakan trigliserida. Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa asam lemak bebas minyak jarak meningkat seiring dengan meningkatnya waktu ekstraksi. Semakin lama waktu ekstraksi maka akan terjadi peningkatan terhadap asam lemak bebas minyak yang disebabkan oleh semakin banyak akumulasi komponen-komponen kimia penyusun minyak dan peruraian dari gliserida sehingga dapat terjadi pembentukan asam lemak bebas (Ginting dan Nurhakim, 2020).

Kesimpulan

Adapun kondisi terbaik hasil ekstraksi jarak Pagar dan jarak Kepyar pada rasio perbandingan volume/pelarut (20:80) g/ml dan lama waktu ekstraksi 120 menit dengan suhu ekstraksi 45°C, suhu distilasi 105°C dan waktu distilasi 2 jam. Hasil tertinggi yang didapat pada penelitian minyak jarak Pagar dengan nilai yield 47%, densitas, 0,984 g/cm³, viskositas 2,77 mm²/s dan FFA 2,76%. Hasil tertinggi yang didapat pada penelitian minyak jarak Kepyar dengan nilai yield 46,68%, densitas, 0,970 g/cm³, viskositas 8,24 mm²/s dan FFA 1,94%. Dan penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menambahkan variabel waktu dikarenakan penelitian ini belum mendapatkan waktu optimum.

Daftar Pustaka

- Akhir, T., Studi, P., Iii, D., Kimia, T., Diploma, P., Teknik, F., & Diponegoro, U. (2010). Deteksi kemurnian minyak jarak dengan menguji putaran optik menggunakan polarimeter. Universitas Diponegoro.
- Azhari, Mutia, N., & Ishak. (2020). Proses Ekstraksi Minyak dari Biji Pepaya (Carica papaya) dengan

- Menggunakan Pelarut N-Heksana. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 9(1), 58–67.
- Ibrahim, N., Jalaluddin, J., & Rahmah, N. (2018). Pengaruh Waktu Ekstraksi Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Menggunakan Pelarut n-Heksana terhadap Rendemen Minyak. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7(2), 163–171. <https://doi.org/10.29103/jtku.v7i2.1251>
- Pamilia Coniwanti, Rika Novela, F. A. (2010). Proses ekstraksi minyak biji rosella. *Jurnal Teknik Kimia*, 17(2), 1–8.
- Ramadhan, F. I. (2010). Pembuatan Asam Risinoleat Melalui Hidrolisis Minyak Jarak dalam Larutan Basa.
- Sutan, S. M., Hendrawan, Y., & Tirdani, D. A. (2018). Kajian Pemanasan Pada Proses Ekstraksi Minyak Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L.*) Menggunakan Hydraulic Press. *Jurnal Keteknik Pertanian* 6(1), 63–71. <https://www.jkptb.ub.ac.id/index.php/jkptb/article/view/446>
- Zainuddin Ginting, Lukman Nurhakim, L. H. (2020). Produksi Minyak Alpukat dari Daging Buah Alpukat Gayo Dengan Metode Ekstraksi Menggunakan Pelarut N-Heksan Untuk Aplikasi dalam Sabun Mandi Herbal. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, mei, 58–67. <http://ojs.unimal.ac.id/index.php/jtk>