

# SELEKSI PROSES DAN PENENTUAN LOKASI PRODUKSI PADA PRARANCANGAN PABRIK *DISPROPORTIONATED ROSIN* DARI GONDORUKEM GRADE WG DENGAN KAPASITAS 3000 TON/TAHUN

Novita Eka Nur Ilma Budiana, Heny Dewajani, Achmad Chumaidi, Anne Rahma Salsabila, Aulia Romadhona J.A., Muhammad Naufal Sandifa  
Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia  
[ilmavita92@gmail.com](mailto:ilmavita92@gmail.com) ; [[heny.dewajani@polinema.ac.id](mailto:heny.dewajani@polinema.ac.id)]

## ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang memiliki hutan hujan tropis terbesar ketiga di dunia yang memiliki luas kawasan 125.956.142,71 hektar. Salah satu jenis pohon di hutan Indonesia adalah pohon pinus. Pohon pinus memiliki produk hasil hutan bukan kayu, yaitu gondorukem. Gondorukem secara tradisional dibutuhkan dalam proses pembuatan batik, sabun, industri kertas. Gondorukem memiliki kelemahan yaitu cenderung mengkristal, mudah teroksidasi oleh oksigen dan mudah bereaksi dengan garam logam berat dalam vernis sehingga diperlukan modifikasi. Salah satu modifikasi gondorukem adalah *disproportionated rosin* (DPR) yang mempunyai karakteristik berupa ketahanan oksidasi yang baik, tingkat kerapuhan yang rendah, stabilitas termal yang tinggi, dan warna yang cerah. DPR digunakan dalam industri pembuatan perekat, tinta percetakan, pigmen organik, dan lain sebagainya. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan seleksi beberapa metode proses dalam produksi DPR untuk mengetahui metode terbaik serta menentukan lokasi pabrik terbaik sebagai tempat produksi DPR. Seleksi proses dilakukan dengan metode *grading* dengan mempertimbangkan aspek ekonomi, kualitas produk yang dihasilkan, dan dampak terhadap lingkungan. Pada penentuan lokasi pabrik menggunakan metode *factor rating*. Metode ini dilakukan dengan memberikan nilai dari beberapa lokasi alternatif yang dipilih dengan melihat faktor-faktor yang telah ditentukan. Hasil dari seleksi proses menggunakan metode asetonisasi yang menghasilkan DPR dengan kandungan asam abietik yang rendah lebih stabil terhadap oksidasi dan lebih menguntungkan di segi ekonomi. Penetapan lokasi pabrik DPR berkapasitas 3.000 ton/tahun berdasarkan faktor ketersediaan bahan baku, pemasaran, utilitas, keadaan geografis dan masyarakat, tenaga kerja, buangan pabrik, site dan karakteristik lokasi, serta peraturan perundang-undangan dipilih Jalan Mawar, Dusun Krajan, Desa Biting, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember Jawa Timur.

**Kata kunci:** *disproportionated rosin, gondorukem, lokasi pabrik, seleksi proses*

## ABSTRACT

Indonesia is a country that has the third largest tropical rainforest in the world which has an area of 125,956,142.71 hectares. One type of tree in Indonesian forests is the pine tree. Pine trees have non-timber forest products, namely gum rosin. Gum rosin is traditionally needed in the process of making batik, soap, and the paper industry. Gum rosin has the disadvantage that it tends to crystallize, is easily oxidized by oxygen, and easily reacts with heavy metal salts in varnish so modifications are needed. One of the modifications of gum rosin is *disproportionate rosin* which has characteristics such as good oxidation resistance, low redemption rate, high thermal stability, and bright color. DPR is used in the manufacture of adhesives, printing inks, organic pigments, and so on. This study aims to select several process methods in the production of DPR to find out the best method and determine the best factory location for DPR production. The selection process is carried out using the *grading*

method by considering the economic aspect, the quality of the products produced, and the impact on the environment. At the factory location using the factor rating method. This method is carried out by providing values from several alternative locations that are selected by looking at the factors that have been determined. The results of the selection process using the acetalization method produce DPR with a low abietic acid content, more stability against oxidation, and more profitability in terms of economy. Determination of the location of the DPR factory with a capacity of 3,000 tons / based on the factors of availability of raw materials, marketing, utilities, geographical and community conditions, workforce, factory waste, site and location characteristics, as well as laws and regulations chosen Jalan Mawar, Dusun Krajan, Desa Biting, Kecamatan Arjasa, Jember Regency, East Java.

**Keywords:** *disproportionated rosin, gum rosin, factory location, process selection*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki hutan hujan tropis terbesar ketiga di dunia yang memiliki luas kawasan 125.956.142,71 hektar[1]. Sektor kehutanan di Indonesia berupa hasil hutan kayu dan hasil hutan bukan kayu (HHBK). Pemanfaatan hasil hutan bukan kayu (HHBK) bertujuan untuk mengoptimalkan sumber daya hutan yang menghasilkan produk dengan nilai ekonomi tinggi dan ramah lingkungan. Produk hasil bukan kayu yang banyak diminati oleh pasar domestik atau lokal adalah gondorukem atau gum rosin[2].

Gondorukem dihasilkan dari proses pemisahan getah pinus dengan cara melakukan penyulingan dan menghasilkan produk lainnya berupa minyak terpentin[2].Gondorukem secara tradisional dibutuhkan dalam proses pembuatan batik, sabun, industri kertas. Gondorukem memiliki kelemahan yaitu cenderung mengkristal, mudah teroksidasi oleh oksigen, dan mudah bereaksi dengan garam logam berat dalam vernis[3]. Oleh karena itu, untuk mengatasi kelemahan gondorukem dikembangkan teknologi proses untuk menghasilkan gondorukem modifikasi. Proses modifikasi gondorukem dapat dilalui reaksi esterifikasi, dekarboksilasi, dehidrogenasi, disproporsionasi, hidrogenasi, polimerisasi, dan fortifikasi[4]. Salah satu bentuk turunan dari gondorukem modifikasi adalah *disproportionated rosin* (DPR) yang mempunyai karakteristik berupa ketahanan oksidasi yang baik, tingkat kerapuhan yang rendah, stabilitas termal yang tinggi, dan warna cerah[5]. DPR memiliki kegunaan komersial yang penting, sebagai pengemulsi dalam produksi karet *stiren-butadien*, ABS resin, dan karet *chloropene*, sebagai bahan baku dari sintesis *rosin nitrile*, sebagai bahan *intermediate* dalam proses pembuatan perekat, tinta percetakan, pigmen organik, dan lain sebagainya[6].

Produsen produk ini juga belum ada di Indonesia sehingga konsumen DPR dalam negeri harus dalam negeri harus mengimpor dari negara lain seperti negara Cina. Untuk memenuhi kebutuhan kosumen dibutuhkan produsen produk DPR di Indonesia. Peluang usaha yang tinggi dan karakteristik modifikasi gondorukem menjadi DPR yang lebih baik daripada gondorukem berpeluang untuk dapat dikembangkan menjadi suatu pabrik dengan skala besar dalam memproduksi DPR. Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam pendirian pabrik yaitu penentuan lokasi pabrik dan seleksi proses yang akan digunakan.

Menurut Naufal dan Lusiani (2021), menyatakan bahwa penentuan lokasi dapat ditentukan dengan beberapa metode, yaitu *centre of gravity*, *load distance*, *break even point* (BEP), perbandingan biaya, *factor rating*. Metode yang dianggap cukup mudah dalam penentuan lokasi pabrik adalah metode *factor rating*. Dalam memberikan penilaian yang lebih relevan untuk menentukan lokasi pabrik perlu diperhatikan beberapa faktor bahan baku,

pemasaran, utilitas, keadaan geografis dan masyarakat, tenaga kerja, buangan pabrik, site dan karakteristik lokasi, serta peraturan perundang-undangan.

Berdasarkan penelitian terdahulu penentuan lokasi pabrik harus dipersiapkan dengan baik dan tepat supaya aktivitas yang dioperasikan dapat memberikan keuntungan yang maksimal dan sesuai dengan yang diharapkan[7]. Pengambilan keputusan pemilihan lokasi pabrik DPR menggunakan metode *factor rating* dengan melakukan analisis secara cermat dengan mempertimbangkan faktor yang relevan[8].

Menurut Wardah dan Chumaidi (2022), penentuan seleksi proses dilakukan dengan melakukan studi literatur dari penelitian terdahulu. Pembuatan DPR dapat dilakukan melalui 2 proses yaitu proses tanpa menggunakan katalis dan proses yang menggunakan katalis. Hasil yang didapatkan dengan mempertimbangkan bahan baku dan suhu operasi yang relatif lebih rendah maka pembuatan DPR tanpa katalis yang dipilih.

Berdasarkan penelitian terdahulu seleksi proses juga hal yang penting untuk diperhatikan dalam merancang sebuah pabrik. Seleksi proses bertujuan untuk menentukan proses dan peralatan yang digunakan secara tepat untuk menghasilkan produk dengan kualitas baik dan proses dalam produksi mampu berjalan lancar dengan mempertimbangkan keselamatan kerja[9].

Penelitian ini penting dilakukan untuk melakukan seleksi beberapa metode proses dalam produksi DPR untuk mengetahui metode terbaik serta menentukan lokasi pabrik terbaik sebagai tempat produksi DPR dengan mempertimbangkan faktor yang ada.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1. Seleksi proses**

Seleksi proses sangat diperlukan dalam sebuah industri yang bertujuan untuk menentukan serangkaian keputusan mengenai jenis proses dan peralatan tertentu yang akan digunakan. Penentuan seleksi proses dilakukan dengan studi literatur dari penelitian terdahulu. Proses yang digunakan dalam pembuatan DPR dilakukan melalui 2 proses yaitu proses pengolahan tanpa menggunakan katalis dan proses dengan katalis[2]. Seleksi proses dilakukan dengan metode *grading* dengan mempertimbangkan aspek ekonomi, kualitas produk yang dihasilkan, dan dampak terhadap lingkungan.

### **2.2. Penentuan lokasi**

Pertimbangan yang harus diperhatikan dalam pemilihan lokasi pabrik yaitu faktor sumber bahan baku, area pemasaran, tenaga kerja, masyarakat, peraturan pemerintah, transportasi, ketersediaan listrik, air, serta sarana prasarana pendukung[8]. Penelitian ini dalam menentukan lokasi pabrik menggunakan metode *factor rating*. Metode ini dilakukan dengan memberikan nilai dari beberapa lokasi alternatif yang dipilih dengan melihat faktor-faktor yang telah ditentukan. Penilaian dalam metode *factor rating* diberikan skala 10-100 atau 0-10. Hasil penilaian dengan skor tertinggi yang akan dijadikan sebagai lokasi untuk pembangunan pabrik[10]. Pada studi literatur ini lokasi alternatif yang akan menjadi penilaian pada metode *Factor Rating* yaitu Ponorogo, Bandung, dan Jember.



dilakukan dengan metode *factor rating* dengan cara memberikan skor pada masing-masing alternatif lokasi. Hasil dari penentuan lokasi dengan metode *factor rating* dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Penentuan lokasi *disproportionated rosin* dengan metode *factor rating*

No	Faktor	Bobot	Skor			Nilai (Bobot*skor)		
			Ponorogo	Bandung	Jember	Ponorogo	Bandung	Jember
1	Ketersediaan Bahan Baku	12%	80	90	80	9,6	10,8	9,6
2	Pemasaran (marketing)	8%	70	80	70	5,6	6,4	5,6
3	Utilitas	11%	60	70	80	6,6	7,7	8,8
4	Keadaan geografis dan masyarakat	10%	70	85	80	7	8	9
5	Transportasi	9%	70	80	90	6,3	7,2	8,1
6	Tenaga Kerja	11%	80	80	90	8,8	8,8	9,9
7	Buangan Pabrik	10%	70	70	70	7	7	7
8	Pembuangan Limbah Site dan	10%	70	70	80	7	7	8
9	Karakteristik Lokasi Peraturan	9%	70	60	70	6,3	5,4	6,3
10	Perundang - undangan	10%	70	80	70	7	8	7
	<b>Total</b>	100%	710	765	780	71,2	76,8	78,3

Alternatif lokasi yang dipilih yaitu Ponorogo, Bandung, dan Jember. Berdasarkan Tabel 2 dapat dijelaskan tiap faktor dari alternatif lokasi pendirian pabrik pada pra-rancangan *disproportionated rosin* (DPR) dari gondorukem grade WG dengan kapasitas 3000 ton/tahun sebagai berikut:

#### a. Ketersediaan bahan baku

Gondorukem merupakan bahan baku utama dalam proses pembuatan *disproportionated rosin*. Ketersediaan gondorukem sangat melimpah karena keberadaan Pabrik Gondorukem dan Terpentin (PGT) milik Perum Perhutani dan milik swasta. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup terdapat tiga PGT dengan kapasitas produksi yang besar yaitu PGT Sukun di Ponorogo dengan kapasitas 18.000 ton/tahun, PGT Perum Perhutani di Bandung dengan kapasitas 12.000 ton/tahun, dan PGT Garahan di Jember dengan kapasitas 16.500 ton/tahun. Pada faktor ketersediaan bahan baku, lokasi pabrik akan dipilih berdasarkan letak sumber bahan baku, kapasitas, dan lama waktu ketersediaan bahan baku termasuk bahan baku penunjang lainnya. Berdasarkan letak ketersediaan dan lama waktu sumber bahan baku yang lebih memungkinkan dan lebih mudah terjangkau adalah PGT Garahan di Jember daripada PGT Sukun di Ponorogo dan PGT Perum Perhutani di Bandung.

### **b. Pemasaran**

Pemasaran bertujuan untuk memahami keinginan dan kebutuhan konsumen agar produk/jasa bagi konsumen sehingga produk/jasa tersebut dapat terjual sesuai target pasar yang telah dirancang dan mendapatkan keuntungan dari modal tersebut[12]. Pemasaran produk gum rosin dan turunannya mencakup industri cat, tekstil, industri batik, industri adhesive dan industri karet. Berdasarkan kebutuhan dan permintaan tersebut distribusi yang dapat menjangkau dari kota Jember. Hal tersebut dikarenakan akses untuk pendistribusian mudah dan dekat dengan industri besar yang membutuhkan produk DPR. Semakin lama waktu pendistribusian dan akses yang tidak mudah dijangkau akan memakan biaya yang besar sehingga untung yang didapatkan akan mengalami penurunan.

### **c. Utilitas**

Menurut Dinas Lingkungan Hidup Ponorogo terdapat 16 sungai kecil di Ponorogo. Curah hujan yang terjadi di Ponorogo sebesar 120 mm/hari. Kualitas air sungai tergolong mutu air kelas III, air ini digunakan untuk peternakan, pembudidayaan ikan air tawar, air untuk mengaliri lahan pertanian atau digunakan untuk lainnya yang mempersyaratkan mutu air. Standar baku mutu digunakan meliputi parameter biologi, kimia, dan kimia fisik. Parameter yang tidak memenuhi persyaratan mutu air kelas III yaitu BOD sebesar 4,4-13,6 mg/L dengan standar 6 mg/L. Menurut Dinas Lingkungan Hidup Bandung terdapat 7 sungai dan 11 pantai[13]. Untuk kualitas air di Kabupaten Bandung dikategorikan pencemaran rendah dengan indeks pencemaran antara 1,37-4,83. Pencemaran tersebut disebabkan jumlah penduduk Bandung meningkat setiap tahun sehingga pencemaran air sungai meningkat. Untuk air laut masih kategori sedang dengan indeks pencemaran 5,24-6,91. Namun penggunaan air laut untuk utilitas membutuhkan biaya besar dikarenakan terdapat *treatment* khusus[14]. Menurut Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jember terdapat 16 sungai kecil dan sungai besar bernama Sungai Bedadung di Jember. Potensi sumber air cukup baik karena curah hujan yang cukup tinggi sebesar 144,45 mm/hari sehingga sumber daya air dapat digunakan kebutuhan industri. Kualitas air di Kabupaten Jember didapatkan pH sebesar 7,20-8,18, COD sebesar 26,00-47,00 mg/L, DO sebesar 5,20-6,00 mg/L, dan BOS 6,00-12,00 mg/L. Untuk parameter yang tidak memenuhi syarat standar kualitas air yaitu BOD. Hal ini bisa disebabkan jumlah penduduk yang meningkat sekitar 5.104 jiwa dari 2.141.467 jiwa menjadi 2.146.571 jiwa pada tahun 2006 dan kegiatan ekonomi yang tidak memperhatikan aspek kualitas dan fungsi lingkungan[15]. Score tertinggi untuk pemanfaatan air sebagai sarana utilitas daerah Jember.

### **d. Keadaan geografis dan masyarakat**

Berdasarkan data keadaan geografis pada ketiga kota menunjukkan jenis tanah yang berbeda, namun tidak ada indikasi mudah terjadi gempa bumi, topografi wilayah yang menyulitkan masuknya peralatan. Tenaga kerja di Kabupaten Ponorogo paling tinggi sektor perdagangan sebesar 28.355 jiwa sedangkan pegawai swasta urutan keempat sebesar 17.471 jiwa yang dianggap kurang siap untuk perusahaan. Secara geografis wilayah Kabupaten Bandung sebesar 418,52 km<sup>2</sup>. Kabupaten Bandung lebih cocok untuk daerah pertanian. Tenaga kerja masyarakat Kabupaten Bandung terbesar di sektor perdagangan sebesar 289.800 jiwa dan industri 204.240 jiwa. Tenaga kerja di Kabupaten Jember pegawai swasta menempati urutan terbanyak dari total pekerja yang ada yaitu 18.028 jiwa.

Menurut Laporan Departemen Tenaga Kerja bahwasannya masyarakat Bandung lebih siap dimana bekerja di Industri menempati pekerjaan ketiga terbanyak dari total masyarakat Bandung. Masyarakat Kabupaten Jember lumayan siap karena pekerjaan swasta menempati urutan ketiga terbanyak dari total pekerjaan lainnya. Kabupaten Ponorogo kurang siap dikarenakan pegawai swasta menempati urutan keempat dengan jumlah kecil dibanding kerja lainnya. Poin untuk kesiapan masyarakat industri pada Kabupaten Bandung paling tinggi.

#### e. Transportasi

Stasiun kereta api terbanyak di Jember, untuk Kabupaten Ponorogo dan Bandung mempunyai jumlah kereta api sama. Jalan raya dari ketiga kota sama-sama bisa dilalui transportasi namun tergantung lokasi pabrik. Pada ketiga kota tersebut tidak mempunyai pelabuhan yang siap untuk kapal besar pengangkut bahan baku dan pemasaran. Pada daerah Kabupaten Jember dan Bandung terdapat banyak bandara namun bandara di Kabupaten Bandung lebih baik karena sudah internasional.

#### f. Tenaga kerja

Tingkat pendidikan, keahlian tenaga kerja dan penghasilan tenaga kerja berbanding lurus. Bandung dengan masyarakat pendidikan lebih baik dari Jember dan Ponorogo tentu memiliki tenaga kerja lebih ahli sehingga UMR tinggi. UMR tinggi diberi skor rendah karena membebani ekonomi pabrik. Ketentuan UMR di ketiga kota tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Data UMR pada tahun 2022

Daerah/ Kota		UMR
Ponorogo	Rp	1.954.281
Bandung	Rp	3.774.860
Jember	Rp	2.355.662

Sumber : Badan Pusat Statistik

#### g. Pengolahan limbah

Pembuangan limbah di Ponorogo diatur dalam peraturan Bupati Ponorogo Nomor 51 tahun 2017 dan Peraturan Daerah Kabupaten Ponorogo Nomor 7 tahun 2020. Peraturan Bupati Ponorogo Nomor 51 tahun 2017 tentang perizinan pembuangan limbah kepada bupati dan membuat surat pernyataan. Peraturan Daerah Kabupaten Ponorogo Nomor 7 tahun 2020 tentang penyediaan sarana dan prasarana mengenai pembuangan air limbah domestik oleh pemerintah. Pembuangan limbah di Bandung diatur dalam Peraturan Daerah Kabupaten Bandung Nomor 1 tahun 2018 tentang pengendalian pembuangan air limbah ke air atau sumber air dimana pemerintah menyediakan tempat pengolahan limbah tersebut. Menurut Peraturan daerah Kabupaten Jember Nomor 1 tahun 2015 pada pasal 31 ayat 3 dalam setiap lokasi industri harus terdapat Instalasi Pengolahan Limbah (IPL).

#### h. Site dan karakteristik lokasi

Letak tanah di Ponorogo terletak di Desa Sidoharjo, Kecamatan Pulung, Kabupaten Ponorogo. Karakteristik lokasi ini adalah terletak di pinggir jalan raya, dekat dengan sungai sehingga menunjang unit utilitas, lahan sangat luas, dekat dari sumber bahan baku PGT Sukun di Ponorogo. Letak tanah di Kabupaten Bandung terletak di Desa Sadu, Kecamatan

Soreang, Kabupaten Bandung. Karakteristik dari lokasi ini dekat pemukiman, utilitas dari air sungai, lahan luas, dengan dengan PGT Sindangwangi Bandung. Letak tanah di Kabupaten Jember berada di Jalan Mawar, Dusun Krajan, Desa Biting Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Karakteristik lokasi ini adalah terletak di pinggir jalan raya sehingga mempermudah akses distribusi, dekat dengan sungai besar bernama Sungai Bedadung sehingga menunjang unit utilitas, lahan sangat luas, dekat dari sumber bahan baku dari PGT Garahan Jember.

#### **i. Peraturan Perundang-undangan**

Pembangunan sebuah pabrik harus memenuhi aturan yang ada dari setiap lokasi yang akan didirikan[7]. Faktor peraturan perundang-undangan pada daerah Bandung diberikan skor tertinggi daripada daerah Kabupaten Ponorogo dan Jember. Hal ini dikarenakan kebijakan atau regulasi dalam pelaksanaan pengelolaan perizinan pembangunan industri. Peraturan perundang-undangan di Bandung diatur dalam Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 11 tahun 2019 tentang rencana pembangunan industri Kota Bandung. Peraturan Daerah Kabupaten Bandung Barat Nomor 19 tahun 2011 tentang penyelenggaraan perizinan industri. Peraturan Daerah Kabupaten Bandung Nomor 12 tahun 2011 tentang perizinan industri di Kabupaten Bandung. Untuk Kabupaten Jember diatur dalam Peraturan Bupati Jember Nomor 22 tahun 2021 tentang kedudukan, susunan organisasi, tugas dan fungsi serta tata kerja dinas perindustrian dan perdagangan. Untuk Kabupaten Ponorogo diatur dalam Peraturan Daerah Kabupaten Ponorogo Nomor 8 tahun 2005 tentang retribusi izin bidang perindustrian, perdagangan, dan koperasi.

Berdasarkan penjelasan faktor-faktor penentuan lokasi dipilih lokasi pabrik berada di Jalan Mawar, Dusun Krajan, Desa Biting, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember Jawa Timur. Ketersediaan bahan baku gondorukem memasok dari PGT Garahan sejauh 25,3 km dengan waktu- perjalanan 40 menit. Untuk bahan baku aseton memasok dari CV. Chemical Indonesia Multi Sentosa yang terletak di Jalan Kenjeran No. 417 A, Kota Surabaya. Jarak pabrik yang akan didirikan dengan CV. Chemical Indonesia Multi Sentosa sejauh 216 km. Untuk bahan baku NaOH memasok dari PT Tjiwi Kimia yang terletak di Jalan Tol Surabaya-Mojokerto No. Km 44, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Jarak pabrik yang akan didirikan dengan PT Tjiwi Kimia sejauh 230 km. Ditinjau dari faktor letak pasar gondorukem yang diproduksi akan didistribusikan ke industri karet PT Karet Ngagel Surabaya Wira Jatim dan PT Lookman Karet Industri. Industri adesif/lem di PT H. B. Fuller Adhesive, PT. Pamolite Adhesive Industry, dan Hexan Adhesives. Industri cat dan tinta di PT Cat dan Tinta Pacific, PT Tunggal Djaja Indah – Pabrik Cat Paragon. Ditinjau dari faktor ketersediaan fasilitas transportasi wilayah Kabupaten Jember dapat diakses oleh semua mode transportasi. Hal ini akan mempermudah proses pengadaan dan proses distribusi. Lokasi pabrik yang akan didirikan untuk angkutan darat dengan kapasitas besar mudah diakses dikarenakan jalan yang luas. Sedangkan untuk angkutan laut lokasi pabrik yang akan didirikan cukup baik sehingga memudahkan proses ekspor dan impor. Ditinjau dari ketersediaan utilitas lokasi yang dipilih mempunyai akses mudah dalam penyediaannya. Utilitas yang dibutuhkan berasal dari air Sungai Bedadung Danau Toba dan listrik yang dipasok dari PLN.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan seleksi proses dari tiga metode yang digunakan pada pembuatan DPR ditentukan metode terbaik yaitu metode asetonisasi dibandingkan dengan proses pirolisis dengan katalis  $\text{FeCl}_3\text{-I}_2$  dan pirolisis dengan katalis  $\text{FeCl}_3$ . Untuk lokasi pabrik yang terbaik dipilih daerah Jember daripada Bandung dan Ponorogo berdasarkan faktor berdasarkan faktor ketersediaan bahan baku, pemasaran, utilitas, keadaan geografis dan masyarakat, tenaga kerja, buangan pabrik, site dan karakteristik lokasi, serta peraturan perundang-undangan dipilih Jalan Mawar, Dusun Krajan, Desa Biting, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember Jawa Timur.

Saran mengenai seleksi proses dan penentuan lokasi pabrik selanjutnya dapat dilakukan dengan metode penilaian yang lain seperti, *load distance*, *centre of gravity*, dan *break even point* (BEP). Penelitian selanjutnya diperlukan menggunakan grade dari gondorukem yang berbeda.

#### REFERENSI

- [1] Chairan dan N. Aidar, "Kontribusi Hasil Hutan Bukan Kayu terhadap Pendapatan Masyarakat (Studi Kasus Desa Panton Pawoh)," *J. Ilm. Mhs.*, vol. 3, no. 3, hal. 379–390, 2018.
- [2] A. Wardah dan A. Chumaidi, "Seleksi Proses dan Penentuan Kapasitas Produksi pada Industri Disproportionated Rosin (DPR) Dari Gum Rosin," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 8, no. 3, hal. 663–669, 2022.
- [3] S. Permatasari dan R. bagus Rahmatullah, "Pemisahan Terpentin dan Gondorukem dari Getah Pinus (Pinus Merkusii Jungh. Et de Vriese ) dengan Metode Destilasi," Insitut Teknologi Sepuluh Nopember, 2018.
- [4] D. R. Mahendra, E. K. Sari, R. A. Chabibah, S. Habiba, dan A. Chumaidi, "Berbagai Proses dalam Pembuatan Disproportionated Rosin dari Gondorukem dengan Presipitasi Naoh," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 7, no. 2, hal. 155–161, 2021.
- [5] D. Q. Putri dan A. Chumaidi, "Sintesis DPR (Disproportionated Rosin) dari Gum Rosin Grade X secara Batch," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 7, no. 2, hal. 302–309, 2021.
- [6] R. A. Chabibah, D. R. M, E. K. Sari, S. Habiba, dan A. Chumaidi, "Analisa Ekonomi Pra Rancangan Pabrik Kimia DPR (Disproportionated Rosin) dengan Kapasitas 2000 Ton/Tahun," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 7, no. 2, hal. 436–442, 2021.
- [7] N. C. Rafidanta dan C. E. Lusiani, "Penentuan Lokasi Pabrik menggunakan Metode Factor Rating pada Pra-Rancangan Pabrik Virgin Coconut Oil (Vco) dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 7, no. 2, hal. 1–10, 2021.
- [8] S. Wijana, "Perancangan Pabrik: Penentuan Lokasi Pabrik," *J. Teknol. Ind. Pertan. Univ. Brawijaya*, hal. 1–9, 2012.
- [9] S. D. Ardiansyah dan A. S. Suryandari, "Seleksi Proses dan Penentuan Kapasitas Produksi Industri Sabun Mandi Cair Berbahan Baku Virgin Coconut Oil (Vco)," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 8, no. 4, hal. 139–146, 2022.
- [10] R. D. Arifin dan J. Jamaaluddin, "Pemilihan Lokasi Usaha Fotocopy yang Baik dengan menggunakan Metode Factor Rating," *Fak. Saind dan Teknol. Univ. Muhammadiyah Sidoarjo*, hal. 1–4, 2020.
- [11] R. Mostafalu, A. Heydari, A. Banaei, dan F. Ghorbani, "The Use of Palladium

- Nanoparticles Supported on Active Carbon for Synthesis of Disproportionate Rosin (DPR)," *J. Nanostructure Chem.*, vol. 7, no. 1, hal. 61–66, 2017.
- [12] M. Rusdi, "Strategi Pemasaran untuk Meningkatkan Volume Penjualan pada Perusahaan Genting UD. Berkah Jaya," *J. Stud. Manaj. dan Bisnis*, vol. 6, no. 2, hal. 83–88, 2019.
- [13] D. L. H. Ponorogo, "Data Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Ponorogo," 2021.
- [14] P. K. Bandung, "Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Bandung," 2007.
- [15] D. K. dan L. H. K. Jember, "Status Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Jember," 2007.