

Analisis Daya Saing Ekspor Feronikel Indonesia dan Determinan yang Mempengaruhi Volume Ekspor di Empat Negara Tujuan Tahun 2006-2022

Addina Khairunnisa*, Eva Ervani

Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Padjadjaran

*E-mail: khairaddina@gmail.com

Abstract

This research aims to analyze the competitiveness of Indonesian ferronickel in the four destination countries with the most transactions, and analyze the factors that influence the volume of Indonesian ferronickel exports, using a gravity model. The data used in this research is panel data from four countries from 2006-2022, using the Revealed Comparative Advantage (RCA) and Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML) methods. The results show that the RCA value in the four countries is greater than 1, meaning that Indonesian ferronickel has competitiveness in the destination country. Then, the factors that significantly influence the volume of Indonesian ferronickel exports are Indonesia's GDP, the GDP of the destination country, the exchange rate, and the COVID-19 pandemic with a positive coefficient, as well as the population of the destination country with a negative coefficient. Meanwhile, the economic distance variable doesn't have a significant effect on the volume of Indonesian ferronickel exports.

Keywords: Competitiveness; Exports; Ferronickel; Gravity Model; PPML; Data Panel.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana daya saing feronikel Indonesia di empat negara tujuan dengan transaksi terbanyak, serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi volume ekspor feronikel Indonesia, dengan penggunaan model gravitasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk data panel dari empat negara dengan rentang waktu 2006-2022, dengan menggunakan metode *Revealed Comparative Advantage* (RCA) dan *Poisson Pseudo Maximum Likelihood* (PPML). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai RCA di keempat negara lebih besar dari 1, yang berarti feronikel Indonesia memiliki daya saing di negara tujuan. Kemudian, faktor-faktor yang mempengaruhi volume ekspor feronikel Indonesia secara signifikan adalah PDB Indonesia, PDB negara tujuan, nilai tukar, dan pandemi Covid-19 dengan koefisien positif, serta populasi negara tujuan dengan koefisien negatif. Sedangkan variabel jarak ekonomi tidak berpengaruh signifikan terhadap volume ekspor feronikel Indonesia.

Kata Kunci: Daya Saing; Ekspor; Feronikel; Model Gravitasi; PPML; Panel Data.

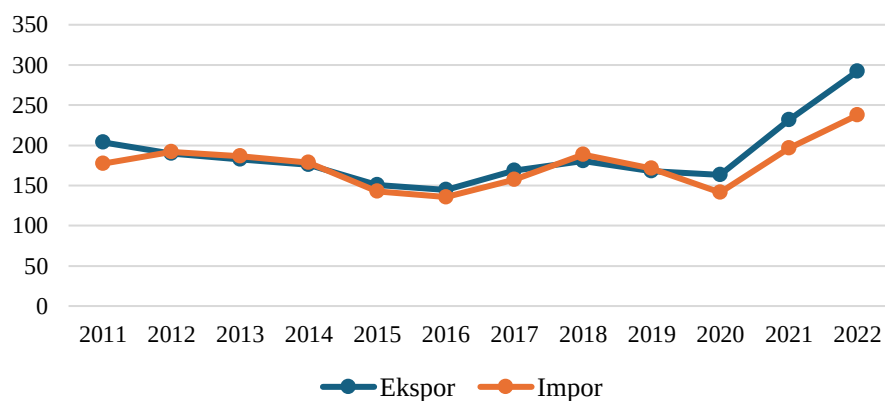
PENDAHULUAN

Salah satu aspek penting yang mempengaruhi perkembangan ekonomi suatu negara adalah perdagangan internasional. Pada dasarnya perdagangan internasional memiliki konsep yang sama dengan perdagangan domestik, yang membedakan hanyalah cakupan wilayah serta pengaturan regulasinya. Aktivitas perdagangan internasional terdiri atas ekspor dan impor. Ekspor adalah ketika negara menjual barang dan jasa hasil produksi dalam negeri ke negara lain, dan impor adalah ketika negara membeli barang dan jasa hasil produksi negara lain (Case et al., 2019).

Persebaran sumber daya alam yang tidak merata, perbedaan kondisi geografis, dan sumber daya manusia menyebabkan adanya perbedaan pada hasil produksi, hal ini mendorong negara-negara di dunia melakukan perdagangan internasional untuk saling memenuhi kebutuhan yang beragam. Selain membantu dalam memenuhi kebutuhan dalam negeri, melalui perdagangan internasional juga suatu negara dapat mempelajari proses produksi yang lebih

efisien dan memperluas pasar ekspor (Haryadi & Yunianto, 2016), meningkatkan devisa negara, meningkatkan pertumbuhan ekonomi, serta mendorong industrialisasi dan investasi perusahaan transnasional (Suryanto & Kurniati, 2022).

Indonesia sendiri adalah satu dari banyaknya negara yang secara aktif terlibat dalam perdagangan internasional. Gambar 1 menyajikan perkembangan nilai ekspor dan impor Indonesia selama periode tahun 2011-2021. Pada gambar tersebut, dapat dilihat bahwa dalam satu dekade terakhir, perkembangan nilai ekspor dan impor Indonesia cukup fluktuatif. Sejak tahun 2012 sampai 2016, meski ekspor Indonesia secara volume mengalami peningkatan, nilai ekspor terus menurun dengan penurunan terbesar terjadi di tahun 2014 menuju 2015, yaitu sebesar 14,6 persen, yang disebabkan oleh merosotnya harga-harga komoditi, terutama harga CPO (*Crude Palm Oil*) dan barang tambang (Badan Pusat Statistik, 2022b). Kondisi serupa terjadi pada sisi impor, dimana penurunan nilai impor terbesar juga terjadi di tahun 2014 menuju 2015. Penurunan ini disebabkan oleh menurunnya volume impor baik migas maupun nonmigas masing-masing sebesar 43,37 persen dan 12,32 persen (Badan Pusat Statistik, 2016).



Gambar 1. Nilai Ekspor dan Impor Indonesia Tahun 2011-2022 (miliar US\$)

Sumber: UN Comtrade, 2023

Peningkatan nilai ekspor di tahun 2021 merupakan yang tertinggi sepanjang sejarah, yaitu sebesar 41,9 persen (Badan Pusat Statistik, 2022b). Hal ini tidak terlepas dari meningkatnya permintaan di pasar global, terutama dari China, serta meningkatnya harga komoditas ekspor utama Indonesia, seperti batu bara dan minyak kelapa sawit (Badan Pusat Statistik, 2022b). Pada sisi impor juga mengalami peningkatan tertinggi dalam sepuluh tahun terakhir, yaitu sebesar 38,59 persen. Kenaikan ini dipicu oleh lonjakan impor baik dari sektor migas maupun nonmigas (Badan Pusat Statistik, 2022a).

Kementerian Perdagangan mengelompokkan berbagai sektor yang ada di Indonesia ke dalam tiga sektor besar, yaitu pertanian, industri, pertambangan dan lainnya. Tabel 1 menyajikan nilai ekspor Indonesia berdasarkan sektornya untuk periode tahun 2011-2022. Selama 12 tahun tersebut, pertambangan merupakan penyumbang ekspor terbesar kedua setelah sektor industri, diikuti oleh sektor pertanian dan sektor lainnya (Satu Data Perdagangan, 2023).

Tabel 1
Nilai Ekspor Berdasarkan Sektor Tahun 2011-2022 (juta US\$)

Tahun	Pertanian	Industri	Pertambangan dan lainnya	Total
2011	5165,80	126965,50	71365,30	203496,60
2012	5569,20	120288,50	64162,60	190020,30
2013	5713,00	117329,10	59509,70	182551,80
2014	5770,60	120953,50	49255,90	175980,00
2015	3726,50	110357,70	36269,70	150353,90

Tahun	Pertanian	Industri	Pertambangan dan lainnya	Total
2016	3407,00	111376,10	30403,10	145186,20
2017	3670,99	126746,24	38410,94	168828,17
2018	3431,01	131760,66	44821,01	180012,68
2019	3612,38	129179,28	34891,37	167683,03
2020	4118,96	132543,51	26529,33	163191,80
2021	4241,99	179201,21	48166,29	231609,49
2022	4895,16	210713,40	76295,71	291904,27

Sumber: BPS dan Satu Data Perdagangan (2023)

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil sumber daya mineral terbesar di dunia, hal ini dapat dilihat dari berbagai jenis barang tambang yang dapat dihasilkan. Melimpahnya sumber daya mineral Indonesia membuat negara ini mampu untuk melakukan ekspor produk bahan tambang. Meski demikian, perlu ditekankan bahwa barang tambang merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui dan terbentuk melalui proses alam yang berlangsung selama ribuan bahkan ratusan juta tahun, sehingga pemanfaatannya harus dilakukan secara bijak.

Indonesia telah mengekspor mineral mentah selama lebih dari 40 tahun (Ika, 2017). Selain kekhawatiran akan ketersediaan sumber daya dan cadangan mineral Indonesia dalam jangka panjang, secara ekonomi Indonesia cenderung berada pada situasi rugi, di mana Indonesia mengekspor hasil tambang dalam bentuk mentah dengan harga yang relatif murah, dan mengimpor logam jadi dengan harga yang jauh lebih tinggi. Pemerintah berupaya mendorong ekspor Indonesia untuk menjadi lebih maju, salah satunya melalui program hilirisasi. Hilirisasi merupakan upaya untuk mengurangi ekspor bahan mentah serta mendorong industri untuk meningkatkan nilai tambah produk yang akan diekspor (Ika, 2017).

Dalam rangka meningkatkan nilai tambah pada hasil pertambangan Indonesia, berdasarkan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara, dimana pada pasal 102 dinyatakan bahwa “Pemegang IUP (Izin Usaha Pertambangan) dan IUPK (Izin Usaha Pertambangan Khusus) wajib meningkatkan nilai tambah sumber daya mineral dan/atau batubara dalam pelaksanaan penambangan, pengolahan dan pemurnian, serta pemanfaatan mineral dan batubara”, kemudian diikuti oleh berbagai perubahan dan peraturan tambahan terkait, melalui Peraturan Menteri ESDM Nomor 11 Tahun 2019 secara resmi Indonesia mulai memberlakukan larangan ekspor mineral mentah yang dimulai dari nikel.

Terdapat beberapa produk hilirisasi bijih nikel yang diproduksi di Indonesia, yaitu *ferronickel*, *nickel matte*, dan *nickel pig iron*. Tabel 2 menyajikan produksi dari masing-masing produk dalam beberapa tahun terakhir.

Tabel 2
Hasil Produksi Olahan Nikel Indonesia (dalam ton)

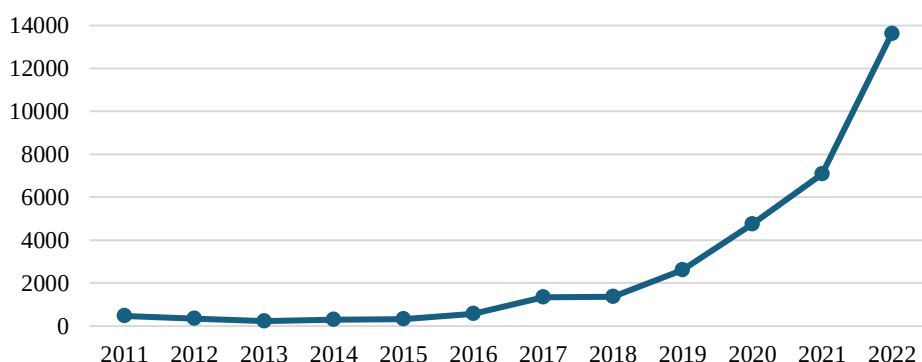
Nama Produk	2018	2019	2020	2021
Ferronickel	573.159	1.151.741	1.479.971	1.580.773
Nickel Matte	75.708	72.015	91.705	82.564
Nickel Pig Iron	323.989	781.017	860.484	702.016

Sumber: Kementerian ESDM (2023)

Salah satu komoditas yang belakangan ini memiliki kontribusi cukup besar dalam kegiatan ekspor Indonesia adalah feronikel, dengan kode internasional atau *Harmonized System* (HS) 720260. Feronikel terbentuk dari bijih nikel berjenis laterit saprolit (dengan kandungan Fe ~15% dan Ni > 1,6%), yang diolah melalui proses pirometalurgi, yaitu pemisahan logam dari bijihnya dengan cara pemanasan pada temperatur tinggi (energi panas).

Rangkaian prosesnya secara garis besar dibagi menjadi empat, yaitu pengeringan, pemanggangan, peleburan, dan pemurnian. Nikel laterit memiliki kandungan air sebesar 30% - 40%, sehingga perlu dilakukan pengeringan untuk mengurangi kadar air didalamnya. Selanjutnya, dilakukan proses pemanggangan dengan suhu 700 - 1000 °C. Pada pemanggangan ini terjadi beberapa proses, yaitu pengurangan kadar air (air lembab dan kristal air) dan zat hilang dari bahan baku lainnya, dan *pre-reduction* untuk mengatur kualitas produk dan meningkatkan efisiensi tanur listrik. Kemudian, dilakukan peleburan menggunakan tanur listrik dengan suhu >500 °C, menghasilkan *crude ferronickel* dengan kandungan 15-20% Ni, kandungan pengotor tinggi seperti karbon, silikon, dan krom. Terakhir, dilakukan pemurnian untuk menghilangkan kandungan pengotor, serta penambahan *flux* (zat-zat untuk menghasilkan *slag*). Hasil pemurnian ini nantinya dapat dituang menjadi balok feronikel (*ingot*) atau digranulasi menjadi butir-butir (*dots*) dengan kadar nikel >30%.

Feronikel ini nantinya akan masuk ke industri lanjutan dan digunakan dalam proses pembuatan baja tahan karat atau *stainless steel*. *Stainless steel* sendiri diketahui telah banyak digunakan dalam berbagai bidang, mulai dari industri pangan, industri elektronik, industri kesehatan, konstruksi, industri otomotif dan transportasi, serta industri kimia, minyak, dan gas (Anderson, 2022). Contoh spesifik dari barang-barang tersebut adalah peralatan makan, peralatan dapur, mata pisau blender, komponen *handphone*, komponen televisi, hard disk *drive* komputer, jarum suntik, baki, pisau bedah, sekrup, baut, mur, komponen struktural gerbong, trim otomotif, tangki penyimpanan, pipa, dan katup (Megajaya, 2023; Wieland, 2019).



Gambar 2. Nilai Ekspor Feronikel Indonesia Tahun 2011-2022 (miliar US\$)

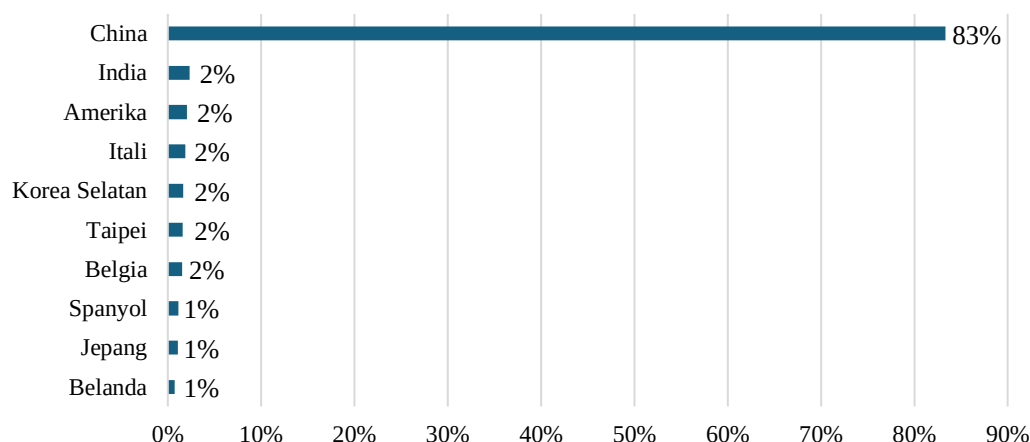
Sumber: UN Comtrade, 2023

Gambar 2 menampilkan perkembangan ekspor feronikel Indonesia selama tahun 2011-2022. Pada enam tahun pertama grafik cenderung mendatar, namun perubahan tren pada grafik mulai terlihat di tahun 2017, di mana saat itu terjadi peningkatan terbesar sebesar 133 persen. Peningkatan nilai ekspor ini pun terus berlanjut hingga di tahun-tahun berikutnya. Selama tahun 2019-2022 grafik menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan, hal ini disebabkan oleh adanya pemberlakuan undang-undang minerba terkait hilirisasi barang tambang yang telah disebutkan sebelumnya, kemudian munculnya tren mobil listrik berbasis baterai yang membutuhkan feronikel dalam proses produksinya, sehingga meningkatkan permintaan feronikel di pasar global.

Berdasarkan *Global Nickel Outlook* Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), diperkirakan pada tahun 2040 mendatang, permintaan nikel global mengalami peningkatan sebesar 66,67 persen dari 2,4 juta ton menjadi 4 juta ton. Di antara permintaan berbagai jenis nikel, sebesar 48 persen didominasi untuk kebutuhan *stainless steel*, yang berbasis jenis feronikel (Kementerian ESDM, 2020). Hal ini mengindikasikan bahwa permintaan feronikel global di masa depan juga tinggi.

Sejak tahun 2020, feronikel merupakan penyumbang ketiga terbesar ekspor Indonesia setelah batubara dan minyak sawit. Bahkan di tahun 2022, Indonesia merupakan pengekspor feronikel terbesar di dunia dengan total ekspor sebesar 5,78 juta ton atau 86,79 persen dari ekspor feronikel global, diikuti oleh negara New Caledonia dan Brazil masing-masing sebesar 3,35 dan 3,21 persen. Berdasarkan data statistik tersebut, mengindikasikan bahwa feronikel Indonesia sangat diminati oleh konsumen internasional dan memiliki peran penting dalam pasokan feronikel dunia.

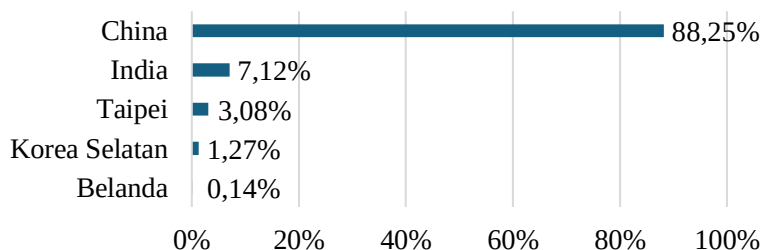
Arus globalisasi dan perdagangan bebas antar negara menciptakan peluang serta tantangan bagi masing-masing (Setiawan & Setiawina, 2019; Sugiarsana & Indrajaya, 2013). Selain Indonesia, New Caledonia, dan Brazil yang telah disebutkan sebelumnya, terdapat setidaknya lebih dari 10 negara lain yang turut aktif dalam melakukan ekspor feronikel. Untuk dapat bertahan atau bahkan unggul dalam lingkungan yang kompetitif, daya saing menjadi kunci keberhasilan yang harus dimiliki (Wowor et al., 2020). Hanya negara-negara yang unggul dan berdaya saing tinggi yang akan memenangkan persaingan di pasar global dan pada akhirnya mampu meningkatkan pangsa pasarnya (Bustami & Hidayat, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa daya saing merupakan salah satu faktor penting dalam perdagangan internasional, dan semakin meyakinkan betapa penting dan menarik untuk mengetahui daya saing feronikel Indonesia terhadap negara-negara pesaing di pasar negara tujuan.



Gambar 3. Top 10 Importir Feronikel di Dunia Tahun 2022

Sumber: UN Comtrade, 2023

Gambar 3 menampilkan negara-negara yang masuk ke dalam Top 10 importir feronikel dunia tahun 2022. Pangsa impor untuk kesepuluh negara tersebut mencapai 97,35 persen, yang didominasi oleh China dengan impor feronikel sebesar US\$ 16,05 miliar atau sebesar 83,34 persen dari total impor feronikel dunia. Diikuti oleh India dengan *gap* yang sangat jauh, yaitu sebesar 2,31 persen. Hal serupa juga terjadi pada pangsa impor untuk Top 5 importir feronikel Indonesia tahun 2021, seperti yang ditampilkan pada Gambar 4. China menempati posisi pertama dengan persentase sebesar 88,25 persen.



Gambar 4. Top 5 Importir Feronikel Indonesia Tahun 2021

Sumber: UN Comtrade, 2023

Berdasarkan data-data tersebut, dengan mempertimbangkan banyaknya transaksi perdagangan feronikel selama periode tahun penelitian, serta kelengkapan data-data penunjang lainnya, negara-negara tujuan ekspor yang akan digunakan sebagai objek penelitian ini adalah China, India, Korea Selatan, dan Belanda. Besarnya ekspor yang dilakukan suatu negara dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya PDB negara eksportir, PDB negara tujuan ekspor, nilai tukar mata uang, jarak antar negara, serta populasi negara tujuan ekspor. Pada penelitian ini penulis akan melakukan analisis daya saing ekspor feronikel Indonesia, serta determinan yang mempengaruhi volume ekspor feronikel Indonesia di lima negara tujuan pada tahun 2006-2022.

PENELITIAN TERDAHULU

Penelitian mengenai penggunaan metode RCA telah banyak dilakukan oleh peneliti di berbagai negara dan bidang. Alatas (2015) menggunakan RCA dan Acceleration Ratio (AR) untuk menganalisis keunggulan komparatif atau daya saing minyak sawit (CPO) Indonesia di pasar global. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai RCA CPO Indonesia lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata RCA CPO global. Hal ini menandakan bahwa pangsa pasar CPO Indonesia unggul dan mampu bersaing di pasar global. Pertumbuhan ekspor CPO Indonesia juga mengalami akselerasi dan lebih tinggi dibandingkan negara lain di dunia.

Ramadhani & Santoso (2019) juga melakukan penelitian serupa untuk melihat bagaimana daya saing minyak sawit Indonesia dan Malaysia di China, Belanda, Pakistan, India dan Singapura, dengan menggunakan metode RCA, RSCA, dan CMS (*Constant Market Share*). Hasil RCA dan RSCA menunjukkan bahwa selama periode pengamatan, baik Indonesia maupun Malaysia memiliki nilai indeks RCA dan RSCA yang tinggi di kelima negara importir. Indonesia memiliki nilai indeks yang lebih tinggi menandakan Indonesia unggul atas Malaysia. Meski demikian nilai RCA Malaysia cenderung lebih stabil, membuktikan bahwa Malaysia juga mampu bersaing di pasar bersama Indonesia. Hasil CMS, menunjukkan bahwa komoditas kelapa sawit Indonesia dan Malaysia dipengaruhi oleh tingginya permintaan di 5 negara importir. Keduanya berkonsentrasi pada komoditas ekspor yang pasarnya tumbuh relatif cepat. Indonesia mengalami pertumbuhan pesat di pasar-pasar tertentu, sementara Malaysia cenderung mengalami pertumbuhan yang stagnan. Hal ini secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa minyak sawit Indonesia memiliki daya saing yang lebih tinggi dari Malaysia di kelima negara importir.

Sementara itu, penelitian yang menggunakan model persamaan gravitasi dalam menguji variabel determinan yang memengaruhi ekspor juga telah banyak dilakukan. Shahriar et al. (2019) melakukan studi terkait faktor penentu utama arus ekspor daging babi Tiongkok dengan menggunakan metode Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML), dan menemukan bahwa PDB perkapita, nilai tukar bilateral, dan total wilayah mitra dagang daging babi Tiongkok memiliki pengaruh negatif, sedangkan PDB, keanggotaan di WTO, kebijakan, bahasa, perbatasan, dan akses langsung ke perairan memiliki pengaruh positif. Wiranthi et al. (2019), dengan menggunakan model dan metode serupa, menemukan bahwa secara signifikan populasi negara pengimpor dan volume produksi tuna mempengaruhi ekspor tuna kalengan Indonesia ke UE dengan koefisien positif, serta nilai tukar riil dengan koefisien negatif.

Kemudian, Golovko & Sahin (2021) menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi proses integrasi internasional negara-negara Eurasia dalam bentuk perdagangan internasional, dan menyimpulkan bahwa ukuran ekonomi mitra dagang, jarak satu sama lain, kesamaan perbatasan dan bahasa, keanggotaan WTO, dan keberadaan perjanjian perdagangan merupakan faktor determinan utama. Sedangkan infrastruktur negara, kualitas kelembagaan, dan tingkat proteksionisme mempunyai dampak yang relatif rendah. Mariati (2018) dalam penelitiannya

terkait faktor-faktor yang mempengaruhi ekspor alas kaki Indonesia ke AS menemukan bahwa PDB AS berpengaruh positif dan signifikan, sedangkan nilai tukar dan inflasi tidak berpengaruh signifikan. Fadhillah & Anward (2023) dalam penelitiannya terkait determinan volume ekspor kopi Indonesia dari sisi permintaan, menyimpulkan bahwa konsumsi kopi negara tujuan dan PDB per kapita tujuan berpengaruh positif dan signifikan, serta nilai tukar berpengaruh negatif dan signifikan terhadap volume ekspor kopi Indonesia.

METODE

Ruang lingkup pada penelitian ini terbatas pada analisis daya saing ekspor feronikel Indonesia di empat negara tujuan dengan jumlah transaksi terbanyak pada rentang waktu 2006-2022, yaitu China, India, Korea Selatan, dan Belanda, serta penggunaan PDB Indonesia, PDB negara tujuan, jarak ekonomi, nilai tukar, populasi importir, dan *dummy* Covid-19 sebagai variabel independen dalam analisis determinan volume ekspor feronikel dengan menggunakan model gravitasi.

Revealed Comparative Advantage (RCA)

Revealed Comparative Advantage merupakan analisis daya saing yang digagaskan oleh Bela Balassa (1965), dan telah banyak digunakan oleh para peneliti. Indeks RCA didasarkan oleh gagasan bahwa pola perdagangan internasional untuk komoditas tertentu mungkin mewakili keunggulan komparatif masing-masing negara dalam produk tersebut (Peterson, 1988). Melalui nilai indeks ini kita dapat melihat tingkat spesialisasi komoditas suatu negara dalam kaitannya dengan pangsa komoditas tersebut dalam ekspor global (Abidin & Loke, 2008), serta mengidentifikasi komoditas atau sektor yang memiliki kemungkinan sukses paling besar (Granabeter, 2016). Dengan menggunakan data perdagangan dalam perhitungannya, formula indeks RCA yang digunakan adalah sebagai berikut (Balassa, 1965):

$$RCA_{ij} = \frac{(X_{ij}/X_i)}{(X_{wj}/X_w)} \quad (1)$$

Dimana:

- X_{ij} : nilai ekspor feronikel Indonesia ke negara tujuan
- X_i : nilai total ekspor Indonesia ke negara tujuan
- X_{wj} : nilai impor feronikel negara tujuan
- X_w : nilai total impor negara tujuan

Nilai indeks yang didapat dari perhitungan RCA inilah yang menunjukkan kekuatan daya saing atau keunggulan komparatif dari suatu negara. Suatu negara dikatakan memiliki daya saing apabila memiliki nilai RCA lebih besar dari 1, dan dikatakan tidak memiliki daya saing apabila memiliki nilai RCA lebih kecil dari 1. Semakin besar nilai RCA menunjukkan kekuatan daya saing yang semakin besar.

Teknik Analisis Data

Untuk mengestimasi faktor-faktor yang mempengaruhi volume ekspor feronikel Indonesia digunakan metode estimasi *Poisson Pseudo Maximum Likelihood* (PPML) dengan program bantuan STATA 17. Penggunaan metode ini didasarkan pada kelebihanannya yang konsisten terhadap berbagai pola heteroskedastisitas, mampu menangani nilai nol yang terdapat pada data arus perdagangan, serta fitur aditif PPML yang dapat memastikan bahwa efek tetap gravitasi yang serupa dengan ketentuan strukturalnya (Krisztin & Fischer, 2015; Silva & Tenreyro, 2006; Yotov et al., 2016). Model persamaan yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada penelitian Alatas (2015) dan Kumar & Ahmed (2015) yaitu:

$$Exp_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{exp_{it}} + \beta_2 \ln GDP_{imp_{jt}} + \beta_3 Excrt_{it} + \beta_4 \ln Dist_{ijt} + \beta_5 \ln Pop_{imp_{jt}} + \beta_6 Covid19_{jt} + \varepsilon_{ijt} \quad (2)$$

Dimana:

Exp_{ijt}	: volume ekspor komoditas feronikel
$lnGDPexp_{it}$	: produk domestik bruto Indonesia
$lnGDPimp_{jt}$	: produk domestik bruto negara pengimpor
$Excrt_{it}$	: nilai tukar rupiah terhadap dollar
$lnDist_{ijt}$	: jarak ekonomi antara Indonesia dengan negara pengimpor
$lnPopimp_{jt}$	: populasi negara pengimpor
Covid19	: variabel <i>dummy</i> Covid-19
$\varepsilon_{ij,t}$	: <i>error term</i>

Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Dalam analisis statistik koefisien determinasi (R^2) menunjukkan seberapa besar variasei variabel independen dalam model mampu menjelaskan variabel dependennya. Rentang nilai koefisien determinasi berada pada angka 0 sampai 1 (Wooldridge, 2019), dengan interpretasi dalam bentuk persentase (0 sampai 100%). Semakin tinggi nilai koefisien determinasi atau semakin mendekati angka 1, maka semakin baik pula kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variabel dependennya.

Uji Z

Uji z atau uji parsial dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh serta signifikansi dari masing-masing variabel independen terhadap variabel dependennya, dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0: \beta_j = 0$, variabel independent tidak secara signifikan mempengaruhi variabel dependen

$H_a: \beta_j \neq 0$, variabel independen secara signifikan mempengaruhi variabel dependen

Terdapat dua cara yang dapat digunakan dalam uji t, yang pertama dengan membandingkan nilai t-stat dan t-tabel, lalu yang kedua menggunakan *p-value* dan tingkat signifikansi (α). Dimana kriteria uji sebagai berikut:

Jika nilai $(P > |Z|) < \alpha$, maka H_0 dapat ditolak.

Jika nilai $(P > |Z|) > \alpha$, maka H_0 tidak dapat ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Daya Saing

Tabel 3 menyajikan hasil perhitungan nilai indeks RCA untuk komoditas feronikel di empat negara tujuan pada periode 2006-2022. Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui bahwa nilai RCA di masing-masing negara tujuan memiliki pergerakan yang fluktuatif. Nilai RCA rata-rata terbesar dipegang oleh Korea Selatan yaitu sebesar 14,672, diikuti oleh China dengan perbedaan yang tipis yaitu sebesar 14,471, Belanda sebesar 11,346, India sebesar 7,256. Hal ini menunjukkan bahwa secara rata-rata, komoditas feronikel Indonesia memiliki keunggulan komparatif atau daya saing di Korea Selatan, China, Belanda, dan India.

Tabel 3
Hasil Perhitungan Nilai RCA

Tahun	China	India	Korea Selatan	Belanda
2006	6,420	5,089	4,196	0,000
2007	0,013	4,649	7,552	0,096
2008	2,138	1,503	11,402	13,737
2009	1,635	0,000	9,507	10,745
2010	0,411	0,000	7,386	5,808
2011	0,000	0,000	10,216	0,693
2012	0,000	0,247	5,323	0,150
2013	0,197	0,000	9,192	0,000
2014	1,442	0,480	10,953	97,385

Tahun	China	India	Korea Selatan	Belanda
2015	14,094	2,531	19,536	51,044
2016	38,187	5,592	23,616	0,000
2017	33,512	7,999	18,057	0,000
2018	22,820	16,068	28,391	0,000
2019	30,190	15,027	27,084	0,000
2020	35,857	16,997	15,478	0,000
2021	30,633	26,968	23,707	13,012
2022	28,457	20,196	17,826	0,209
Mean	14,471	7,256	14,672	11,346

Sumber: Hasil olahan

Pada Tabel 3 terlihat bahwa terdapat beberapa periode dari empat negara yang menunjukkan nilai RCA sebesar nol. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya transaksi yang terjadi pada tahun tersebut, atau meskipun ada transaksi yang terjadi nilainya sangat kecil sehingga tidak mencapai nilai minimum pencatatan yang biasanya dilakukan dalam satuan ribu US\$. Terlepas dari hal tersebut, mayoritas nilai RCA di keempat negara berada pada nilai lebih besar dari 1, yang berarti komoditas feronikel di keempat negara tersebut memiliki daya saing. Namun, terdapat beberapa periode di mana nilai RCA menunjukkan nilai kurang dari 1, yaitu di China, India, Belanda, dan Korea Selatan. Selain menunjukkan daya saing, nilai RCA juga menunjukkan kemampuan dominasi ekspor komoditas suatu negara di negara tujuannya. Nilai RCA lebih dari 1 menunjukkan bahwa ekspor komoditas suatu negara mendominasi pasar komoditas tersebut di negara tujuannya, dan sebaliknya.

Di negara China, nilai RCA sebesar kurang dari 1 terjadi selama beberapa periode, yaitu di tahun 2007, 2010, dan 2013, hal ini menandakan bahwa pada periode-periode tersebut ekspor feronikel Indonesia belum mampu mendominasi pasar feronikel di China, atau negara pengekspor lainnya mampu mengekspor lebih banyak dibanding Indonesia. Pada tahun 2007, ketika nilai impor total feronikel oleh China mengalami peningkatan dua kali lipat, impor dari Indonesia justru turun sangat drastis. Sementara Kolombia sebagai negara eksportir lain mendominasi impor dengan peningkatan sebesar tiga kali lipat dari nilai di tahun sebelumnya. Di tahun 2010, baik impor total feronikel China maupun impor feronikel dari Indonesia mengalami penurunan dengan persentase yang jauh berbeda, masing-masing sebesar 6,61 persen dan 74,27 persen. Di sisi lain, impor dari Kolombia kembali meningkat. Setelah di tahun sebelumnya tidak melakukan transaksi, di tahun 2013 Indonesia kembali mengekspor dengan nilai yang tergolong rendah, ke China yang impor total feronikelnya menurun sebesar 36,35 persen. Hingga tahun 2014 ekspor feronikel dari Kolombia masih mendominasi pasar feronikel di China. Tahun 2016 menjadi tahun dimana nilai RCA menunjukkan nilai tertinggi di negara China. Impor dari Indonesia meningkat drastis sementara total impor feronikel China turun sangat tipis. Sejak tahun 2015 hingga saat ini impor feronikel China didominasi oleh Indonesia.

Di India, nilai RCA sebesar kurang dari 1 terjadi di tahun 2012 dan 2014, yang menandakan bahwa pada periode-periode tersebut ekspor feronikel Indonesia belum mampu mendominasi pasar feronikel di India. Pada kedua periode tersebut Indonesia kembali mengekspor setelah absen di tahun sebelumnya. Meski demikian, angka tersebut ternyata tidak lebih tinggi dibanding persentase peningkatan total impor feronikel India di masing-masing periode. Nilai RCA tertinggi di India berada pada tahun 2021, dimana nilai impor feronikel dari Indonesia meningkat melebihi peningkatan pada total impor feronikel India. Nilai impor feronikel dari Indonesia juga masih mendominasi di antara eksportir lainnya, yaitu sekitar 79,07 persen dari total impor feronikel India.

Sama halnya dengan China dan India, di Belanda nilai RCA kurang dari 1 juga terjadi selama beberapa periode, yaitu pada 2007, 2011, 2012, dan 2022, yang berarti ekspor feronikel

Indonesia belum mampu mendominasi pasar feronikel di Belanda, atau negara pengekspor lainnya mampu mengekspor lebih banyak dibanding Indonesia. Pada keempat periode tersebut, Indonesia melakukan ekspor dengan nominal yang cenderung kecil dibanding periode lainnya, yaitu sebesar kurang dari 1 juta US dollar, bahkan tiga diantaranya tidak mencapai 200 ribu US dollar. Sementara total impor feronikel Belanda di periode yang sama berada pada kisaran 100 - 200 juta US dollar. Tahun 2014 menjadi periode dengan nilai RCA tertinggi, yaitu sebesar 97,386. Total impor feronikel Belanda mengalami peningkatan yang signifikan, hampir 4 kali lipat dari impor feronikel di tahun 2013. Indonesia yang pada tahun 2013 absen, kembali mengekspor feronikel ke Belanda sebesar 92,55 juta US dollar, dan memegang 63,72 persen dari total impor feronikel Belanda. Angka tersebut menjadi nominal terbesar ekspor feronikel Indonesia ke Belanda selama periode pengamatan.

Korea Selatan menjadi satu-satunya dari keempat negara tujuan yang tidak memiliki nilai RCA nol serta nilai RCA kurang dari 1 selama periode pengamatan. Nilai RCA terendah sebesar 4,196 terjadi di tahun 2006, baik total impor feronikel Korea Selatan maupun impor dari Indonesia sama-sama mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Meski nilai impor feronikel dari Indonesia meningkat sebesar 2,5 kali lipat dari tahun sebelumnya, nyatanya angka ini masih jauh dari Jepang yang saat itu mendominasi pasar feronikel Korea Selatan sebesar 57,51 persen dari total impor feronikel Korea Selatan. Kemudian, tahun 2018 menjadi periode dengan nilai RCA terbesar, yaitu 28,39. Persentase impor feronikel dari Indonesia meningkat lebih besar daripada peningkatan total impor feronikel Korea Selatan, serta memegang sebesar 59,2 persen dari total impor komoditas tersebut. Selain itu, sejak tahun 2015 Indonesia menjadi negara yang mendominasi impor feronikel Korea Selatan.

Secara garis besar kondisi ekspor feronikel ke empat negara ini tidak terlepas dari adanya peran perjanjian dagang antara Indonesia dengan negara tersebut, terutama terkait besarnya tarif yang diberlakukan terhadap barang impor di empat negara tersebut. China, India, dan Korea Selatan menetapkan tarif sebesar 0 persen bagi negara-negara yang tergabung dalam ASEAN, serta Belanda yang menerapkan tarif MFN sebesar 0 persen juga. Berdasarkan International Trade Centre terkait peraturan khusus terhadap impor feronikel, China menerapkan Hambatan teknis terhadap peraturan perdagangan pada proses produksi (tingkat konsumsi energi maksimum yang diizinkan untuk produksi *ferroalloy*) dan langkah-langkah investasi terkait perdagangan. India menekankan persyaratan *labelling* serta batas maksimum kesalahan dalam muatan yang diizinkan (kelebihan atau kekurangan). Belanda menekankan persyaratan kualitas, keamanan, atau kinerja produk serta persyaratan sertifikasi. Sedangkan Korea Selatan tidak menambahkan peraturan khusus terhadap impor feronikel.

Hasil Estimasi

Hasil estimasi PPML disajikan dalam Tabel 4. Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui bahwa lima dari enam variabel independen yang digunakan, yaitu PDB Indonesia, PDB negara tujuan, nilai tukar riil, populasi negara tujuan, dan *dummy* Covid-19 secara signifikan mempengaruhi volume ekspor feronikel Indonesia dengan tingkat signifikansi yang berbeda-beda. Sedangkan satu variabel lainnya, yaitu jarak ekonomi tidak memiliki pengaruh signifikan.

Tabel 4
Hasil Estimasi Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML)

Exp	Coefficient	Robust std.err.	z	P > z	[95% conf. interval]	
lnGDPexp	5,882644***	1,32728	4,43	0,000	3,281223	8,484064
lnGDPimp	1,827142*	0,9554852	1,91	0,056	-0,0455742	3,699859
Excrt	0,065277**	0,0257973	2,53	0,011	0,0147153	0,115839
lnDist	0,150129	0,9187851	0,16	0,870	-1,650656	1,950915
lnPopimp	-0,307264*	0,1772346	-1,73	0,083	-0,6546374	0,0401094

Exp	Coefficient	Robust std.err.	z	P > z	[95% conf. interval]	
Covid19	0,746111***	0,11641	6,41	0,000	0,5179511	0,9742698
cons	-205,4246***	23,87705	-8,60	0,000	-252,2228	-158,6265
Number of parameters: 7						
Number of observations: 68						
Pseudo log-likelihood: -1689574						
R-squared: 0,99421986						
Sumber: Hasil olahan, STATA 17						
Ket. : *** = signifikan pada tingkat 1%						
** = signifikan pada tingkat 5%						
* = signifikan pada tingkat 10%						

Hasil Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi (R^2) dari suatu regresi menunjukkan seberapa besar variabel independen dalam model mampu menjelaskan variabel dependennya. Berdasarkan tabel hasil estimasi regresi, diketahui bahwa nilai R^2 adalah sebesar 0,99421986. Hal ini berarti enam variabel independen yang digunakan, yaitu PDB Indonesia, PDB negara tujuan, nilai tukar riil, jarak ekonomi, populasi negara tujuan, dan variabel dummy Covid-19 mampu menjelaskan variasi dari volume ekspor feronikel Indonesia sebesar 99,42 persen. Sedangkan sisanya, yaitu sebesar 0,58 persen dijelaskan oleh variabel lain yang tidak digunakan dalam model penelitian.

Hasil Uji Z

Berdasarkan hasil estimasi PPML disajikan dalam Tabel 4, dapat diketahui bahwa lima dari enam variabel independen yang digunakan, yaitu PDB Indonesia, PDB negara tujuan, nilai tukar riil, populasi negara tujuan, dan *dummy* Covid-19 secara parsial berpengaruh signifikan terhadap volume ekspor feronikel. Sedangkan jarak ekonomi tidak berpengaruh signifikan.

Pembahasan Hasil Estimasi

PDB Indonesia memiliki koefisien positif sebesar 5,882644, dengan tingkat signifikansi 1 persen. Hal ini dapat diartikan bahwa PDB Indonesia secara signifikan mampu mempengaruhi volume ekspor feronikel Indonesia, dimana perubahan berupa peningkatan pada PDB Indonesia sebesar 1 persen akan berdampak pada peningkatan volume ekspor feronikel Indonesia sebesar 5,88 ton, *ceteris paribus*. Peningkatan pada PDB negara pengekspor mencerminkan kemampuan yang lebih baik dalam menghasilkan output, sehingga pada akhirnya dapat mendorong kemampuan ekspor ke tingkat yang lebih tinggi. Kapasitas produksi yang meningkat akan meningkatkan kesempatan bagi Indonesia untuk memperluas jangkauan pasarnya melalui peningkatan volume ekspor.

PDB negara tujuan memiliki koefisien positif sebesar 1,827142, dengan tingkat signifikansi 10 persen. Hal ini dapat diartikan bahwa PDB negara tujuan secara signifikan mampu mempengaruhi volume ekspor feronikel Indonesia, dimana perubahan berupa peningkatan pada PDB negara tujuan sebesar 1 persen akan berdampak pada peningkatan volume ekspor feronikel Indonesia sebesar 1,83 ton, *ceteris paribus*. Seperti yang diperkirakan, negara-negara importir dengan PDB yang lebih tinggi mempunyai dampak yang menguntungkan terhadap volume perdagangan negara pengekspor. Besarnya PDB negara pengimpor mencerminkan kemampuannya untuk turut terlibat dalam melakukan kegiatan perdagangan internasional. Lebih tepatnya, kemampuan daya beli negara pengimpor untuk membeli suatu barang atau jasa tertentu dari negara lain akan oleh PDB negaranya. Peningkatan GDP negara pengimpor menunjukkan peningkatan daya beli negaranya, termasuk daya beli terhadap feronikel Indonesia.

Jarak ekonomi memiliki koefisien positif sebesar 0,150129 dengan nilai *p-value* sebesar 0,870 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel jarak ekonomi tidak berpengaruh signifikan terhadap volume ekspor feronikel Indonesia. Beberapa penelitian lain menyatakan

bahwa ketika suatu negara benar-benar membutuhkan komoditas tertentu, maka jarak tidaklah terlalu dipertimbangkan (Barnes & Bosworth, 2015; Kabir et al., 2017). Indonesia merupakan pengeksport feronikel yang dominan di dunia. Meskipun masuk ke dalam kategori produk hilirisasi, feronikel merupakan salah satu bahan yang diperlukan dalam pembuatan *stainless steel*, sehingga mau tidak mau negara-negara yang memproduksi *stainless steel* akan tetap mengimpor feronikel salah satunya dari Indonesia. Kemudian, ketika meninjau harga ekspor feronikel dari negara-negara pengeksport feronikel di dunia, harga ekspor feronikel Indonesia sangat jauh lebih murah dibanding negara-negara lainnya, sehingga tentu para importir lebih tertarik untuk membeli feronikel dari Indonesia. Selain itu, kondisi ini diperkirakan juga diperkuat oleh adanya perjanjian perdagangan antara China dan negara-negara ASEAN, terkait penerapan *tariff* sebesar nol persen.

Nilai tukar rupiah terhadap US dollar memiliki koefisien positif sebesar 0,0652771, dengan tingkat signifikansi 5 persen. Hal ini dapat diartikan bahwa perubahan berupa peningkatan pada indeks nilai tukar sebesar 1 satuan akan berdampak pada peningkatan volume ekspor feronikel Indonesia sebesar 0,065 ton, *ceteris paribus*. Ketika nilai tukar mengalami peningkatan atau terdepresiasi, maka barang-barang yang ada di negara pengeksport cenderung lebih murah, sehingga dapat meningkatkan permintaan dari negara pengimpor.

Populasi negara tujuan memiliki koefisien negatif sebesar -0,307264, dengan tingkat signifikansi 10 persen. Hal ini dapat diartikan bahwa populasi negara tujuan secara signifikan mampu mempengaruhi volume ekspor feronikel Indonesia, dimana perubahan berupa peningkatan pada populasi negara tujuan sebesar 1 persen akan berdampak pada penurunan volume ekspor feronikel Indonesia sebesar 0,307 ton, *ceteris paribus*. Hal ini salah satunya disebabkan oleh status feronikel yang bukanlah merupakan barang konsumsi, sehingga tidak serta merta pertambahan populasi langsung mempengaruhi volume ekspor feronikel. Meski demikian perannya sangatlah penting dalam proses pembuatan *stainless steel*, yang banyak digunakan mulai dari tingkat rumah tangga sampai industri besar. Sehingga dengan kata lain, permintaan untuk feronikel ini berasal permintaan oleh industri, bukan individu.

Keberadaan Covid-19 memiliki koefisien positif sebesar 0,746111 dengan signifikansi 1%, yang dapat diartikan bahwa saat pandemi volume ekspor feronikel Indonesia lebih tinggi sebesar 0,746 ton daripada saat tidak pandemi, *ceteris paribus*. Hasil ini diperkirakan disebabkan oleh adanya kemungkinan perjanjian dagang antara Indonesia dengan negara pengimpor yang telah disepakati sebelum terjadinya pandemi Covid-19, dan secara khusus membahas perdagangan komoditas feronikel. Alasan ini diperkuat pula oleh temuan Hansen et al. (2022) di mana tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara jalannya pandemi (ditunjukkan oleh banyaknya kasus dan kematian Covid-19) dengan impor China, serta impornya yang cenderung berasal dari negara-negara yang memiliki perjanjian perdagangan dengan China. Hasil estimasi yang didapat ini diperkirakan disebabkan oleh adanya kemungkinan perjanjian dagang antara Indonesia dengan negara pengimpor yang telah disepakati sebelum terjadinya pandemi Covid-19, dan secara khusus membahas perdagangan komoditas feronikel. Kemudian, hal ini juga didukung oleh peningkatan *demand* global terhadap feronikel dalam beberapa tahun terakhir, serta peningkatan *demand* global terhadap *stainless steel*, bahkan di masa pandemi berlangsung (Trade Map, 2024).

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini, pertama, meskipun terdapat beberapa periode dengan nilai RCA nol, yang diakibatkan tidak adanya transaksi yang terjadi di periode tersebut. Secara rata-rata nilai RCA feronikel Indonesia di empat negara tujuan lebih besar dari 1, dengan nilai rata-rata terbesar berada di Korea Selatan dan nilai rata-rata terkecil berada di India. Hal ini dapat diartikan bahwa feronikel Indonesia memiliki keunggulan komparatif atau

daya saing di keempat negara tersebut, dengan daya saing tertinggi berada di Korea Selatan dan daya saing terendah di India. Nilai RCA yang lebih besar dari 1 juga menandakan bahwa feronikel Indonesia mendominasi impor feronikel negara tujuan. Kedua, berdasarkan hasil estimasi terdapat variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap volume ekspor feronikel Indonesia, yaitu PDB Indonesia, PDB negara tujuan, nilai tukar riil, dan pandemi Covid-19 dengan koefisien positif, populasi importir dengan koefisien negatif, serta jarak ekonomi yang tidak berpengaruh signifikan.

Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan, pertama, perlu adanya evaluasi lebih lanjut terkait aktivitas ekspor feronikel Indonesia yang sudah dan sedang berlangsung saat ini. Meskipun merupakan pemasok feronikel terbesar di dunia, nyatanya harga ekspor feronikel Indonesia cenderung lebih rendah dibanding kompetitor utamanya dan harga ekspor rata-rata di pasar global. Situasi ini menunjukkan perlunya peran pemerintah dalam menetapkan kuantitas maksimum, juga tingkat harga yang tepat agar dapat menarik minat para pengimpor, serta memberikan kesejahteraan para penambang dan perkembangan ekspor yang lebih baik. Kedua, peningkatan nilai tukar (depresiasi) memang memberikan pengaruh yang positif terhadap volume ekspor feronikel Indonesia, dan dapat dilihat sebagai sebuah kesempatan untuk dapat memperbesar pangsa ekspor. Namun, kondisi ini tentunya perlu diiringi dengan berbagai kebijakan stabilisasi nilai tukar rupiah agar kembali ke kondisi yang normal. Hal ini terkait dengan pelemahan mata uang rupiah yang dapat memberikan efek domino pada perekonomian nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M. Z., & Loke, W. H. (2008). Revealed Comparative Advantage of Malaysian Exports: The Case for Changing Export Composition. *Asian Economic Papers*, 7(3), 130–147.
- Alatas, A. (2015). Trend Produksi dan Ekspor Minyak Sawit (CPO) Indonesia. *AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 1(2), 114–124.
- Anderson, M. (2022). *Amazing And Surprising Benefits Of Stainless Steel*. <https://www.meadmetals.com/blog/benefits-stainless-steel>. Diakses pada tanggal 23 April 2023
- Badan Pusat Statistik. (2016). Berita Resmi Statistik: Perkembangan Ekspor Dan Impor Indonesia Desember 2015. *Berita Resmi Statistik*. Diakses pada tanggal 19 Mei 2023.
- Badan Pusat Statistik. (2022a). *Perkembangan Ekspor dan Impor Indonesia Desember 2021*. Diakses pada tanggal 13 Mei 2023.
- Badan Pusat Statistik. (2022b). *Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia Impor 2021 Jilid II*. Diakses pada tanggal 13 Mei 2023.
- Balassa, B. (1965). Trade Liberalisation and “Revealed” Comparative Advantage. *The Manchester School*, 33(2), 99–123.
- Barnes, R., & Bosworth, R. (2015). LNG is linking regional natural gas markets: Evidence from the gravity model. *Energy Economics*, 47, 11–17.
- Bustami, B. R., & Hidayat, P. (2013). Analisis Daya Saing Produk Ekspor Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Ekonomi Dan Keuangan*, 1(2), 56–71.
- Case, K. E., Fair, R. C., & Oster, S. E. (2019). *Principles of Macroeconomics, Global Edition (13th Edition)*. Pearson.
- Fadhillah, H., & Anward, R. J. (2023). Analisis Determinan Volume Ekspor Kopi Indonesia dari Sisi Permintaan. *JIEP: Jurnal Ilmu Ekonomi Dan Pembangunan*, 6(1), 159–170.
- Golovko, A., & Sahin, H. (2021). Analysis of international trade integration of Eurasian countries: gravity model approach. *Eurasian Economic Review*, 11(3), 519–548.

- Granabetter, D. (2016). Revealed Comparative Advantage Index: an Analysis of Export Trade in the Austrian District of Burgenland. *Review of Innovation and Competitiveness*, 2(2), 97–114.
- Hansen, J., Kamaliev, A., & Schmerer, H. J. (2022). The COVID - 19 Pandemic and Chinese Trade Relations. *Open Economies Review*, October.
- Haryadi, H., & Yuniarto, B. (2016). Analysis on terms of trade of Indonesia's nickel. *Indonesian Mining Journal*, 19(1), 51–64.
- Ika, S. (2017). Kebijakan Hilirisasi Mineral: Reformasi Kebijakan untuk Meningkatkan Penerimaan Negara Downstreaming Mineral Policy: Policy Reform to Increase State Revenue. *Kajian Ekonomi Keuangan*, 1(1).
- Indonesia, R. (2009). *Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara*.
- Kabir, M., Salim, R., & Al-Mawali, N. (2017). The gravity model and trade flows: Recent developments in econometric modeling and empirical evidence. *Economic Analysis and Policy*, 56, 60–71.
- Kementerian ESDM (2019). *Peraturan Menteri ESDM Nomor 11 tahun 2019*.
- Kementerian ESDM. (2020). *Peluang Investasi Nikel Indonesia*. <https://www.esdm.go.id/id/booklet/booklet-tambang-nikel-2020>. Diakses pada tanggal 23 April 2023.
- Kementerian ESDM. (2023). *Mineral One Data Indonesia*. <https://modi.esdm.go.id/filter?tahun=2018>. Diakses pada tanggal 4 Mei 2023.
- Krisztin, T., & Fischer, M. M. (2015). The Gravity Model for International Trade: Specification and Estimation Issues. *Spatial Economic Analysis*, 10(4), 451–470.
- Kumar, S., & Ahmed, S. (2015). Gravity Model by Panel Data Approach: An Empirical Application with Implications for South Asian Countries. *Foreign Trade Review*, 50(4), 233–249.
- Mariati, N. (2018). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ekspor Alas Kaki Indonesia ke Amerika Serikat. *JIEP: Jurnal Ilmu Ekonomi Dan Pembangunan*, 1(1), 43–52.
- Megajaya. (2023). *Mengenal Jenis-jenis Stainless Steel Grade: 200 Series, 300 Series, 400 Series (Part 3)*. <https://www.megajaya.co.id/mengenal-jenis-jenis-stainless-steel-grade-200-series-300-series-400-series-part-3/>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2024
- Peterson, J. (1988). Export shares and revealed comparative advantage. A study of international travel. *Applied Economics*, 20(3), 351–365.
- Ramadhani, T. N., & Santoso, R. P. (2019). Competitiveness analyses of Indonesian and Malaysian palm oil exports. *Economic Journal of Emerging Markets*, 11(1), 46–58.
- Satu Data Perdagangan. (2023). *Total Ekspor Impor*. <https://satudata.kemendag.go.id/data-informasi/perdagangan-luar-negeri/ekspor-impor>. Diakses pada tanggal 4 Mei 2023.
- Setiawan, I. K. D., & Setiawina, N. D. (2019). Analisis Daya Saing Serta Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Ekspor Bijih Nikel Di Indonesia. *E-Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana*, 8(4), 877–906.
- Shahriar, S., Qian, L., & Kea, S. (2019). Determinants of Exports in China's Meat Industry: A Gravity Model Analysis. *Emerging Markets Finance and Trade*, 55(11), 2544–2565.
- Silva, J. M. C. S., & Tenreiro, S. (2006). The Log Of Gravity. *The Review of Economics and Statistics*, 88(4), 641–658.
- Sugiarsana, M., & Indrajaya, I. G. B. (2013). Analisis Pengaruh Jumlah Produksi, Harga, Dan Investasi Terhadap Volume Ekspor Tembaga Indonesia Tahun 1995-2010. *E-Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana*, 2(1), 10–19.
- Suryanto, & Kurniati, P. S. (2022). Analisis Perdagangan Internasional Indonesia dan Faktor-Faktor yang Memengaruhinya. *Intermestic: Journal of International Studies*, 7(1), 104–122.

- Trade Map. (2024). *Daftar importir untuk produk: 720260 Ferro-nikel*. https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7C%7C%7C%7C%7CTOTAL%7C%7C%7C2%7C1%7C1%7C2%7C2%7C1%7C2%7C1%7C. Diakses pada tanggal 20 April 2023.
- UN Comtrade. (2023). *Nilai Ekspor dan Impor Indonesia*. <https://comtradeplus.un.org/TradeFlow>. Diakses pada tanggal 7 Agustus 2024.
- Wieland. (2019). *4 Industries That Use Stainless Steel*. <https://www.wieland-diversified.com/blog/4-industries-that-use-stainless-steel/>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2024.
- Wiranthi, P. E., Aminudin, I., & Dewi, E. R. (2019). A Gravity Model for Indonesian Canned Tuna Exports to The European Union Market: An Application of PPML Estimator. *Sriwijaya International Journal Of Dynamic Economics And Business*, 3(1), 31-52.
- Wooldridge, J. M. (2019). *Introductory Econometrics : A Modern Approach (7th Edition)*. Cengage Learning.
- Wowor, B. M. E., Kindangen, P., & Pondaag, J. (2020). Analisis Daya Saing Produk Pada Usaha Kecil Menengah The Mango Manado. *Jurnal EMBA*, 8(4), 538–548.
- Yotov, Y. V., Piermartini, R., Monteiro, J.-A., & Larch, M. (2016). An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model. In *An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model*. United Nations and World Trade Organization.