

PENGEMBANGAN MODEL SARIMA UNTUK MERAMALKAN PRODUKSI TANAMAN OBAT DI INDONESIA

Nugra Irianta Denashurya¹

¹Program Studi Agribisnis Jurusan Sosial Ilmu Pertanian Universitas Tanjungpura
e-mail : 1ndenashurya@faperta.untan.ac.id

ABSTRAK

Tanaman obat memiliki peran penting dalam budaya Indonesia dan digunakan secara luas dalam bidang kesehatan dan kecantikan. Produksi tanaman obat sangat krusial bagi industri fitofarmaka, yang merupakan industri penting bagi kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, meramalkan produksi tanaman obat di masa depan menjadi sangat penting untuk memastikan ketersediaan bahan baku yang memadai bagi industri fitofarmaka. Salah satu metode peramalan yang sering digunakan adalah Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA), yang digunakan untuk memprediksi data berkala atau data yang memiliki pola musiman. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model SARIMA untuk meramalkan produksi kencur sebagai salah satu jenis tanaman obat di Indonesia dan menganalisis dampaknya pada industri fitofarmaka. Data produksi kencur dan dua jenis tanaman obat lainnya diambil dari Badan Pusat Statistik (2024) dan sumber lainnya, untuk setiap bulan dari Januari 2015 sampai Desember 2024. Software statistik Python dengan menggunakan paket "statsmodels" digunakan untuk mengolah data dan membuat ramalan produksi kencur di masa depan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SARIMA yang dikembangkan dapat digunakan untuk meramalkan produksi tanaman obat di masa depan dengan akurasi yang baik.

Kata kunci : Tanaman Obat, Meramalkan, Model SARIMA, Kencur, Industri Fitofarmaka, Python

ABSTRACT

Medicinal plants play an important role in Indonesian culture and are widely used in health and beauty fields. The production of medicinal plants is crucial for the phytopharmaceutical industry, which is an important industry for public health. Therefore, forecasting medicinal plant production in the future becomes very important to ensure adequate raw materials for the phytopharmaceutical industry. One of the forecasting methods commonly used is Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA), which is used to predict periodic or seasonally patterned data. This study aims to develop a SARIMA model to forecast the production of "kencur" as one of the medicinal plants in Indonesia and analyze its impact on the phytopharmaceutical industry. Data on "kencur" production and two other types of medicinal plants were taken from the Central Bureau of Statistics (2024) and other sources, for every month from January 2015 to December 2024. Python statistical software using the "statsmodels" package was used to process data and create forecasts of future "kencur" production. The results of the study showed that the developed SARIMA model can be used to forecast medicinal plant production in the future with good accuracy.

Keywords : Medicinal Plant, Forecasting, SARIMA Model, Kencur Phytopharmaceutical Industry, Python

I. PENDAHULUAN

Tanaman obat telah lama menjadi bagian integral dalam budaya Indonesia dan memainkan peran penting dalam bidang kesehatan serta kecantikan. Berbagai jenis tanaman

obat seperti kencur, temulawak, dan kunyit sangat populer di Indonesia. Selain menjadi sumber bahan alam untuk kesehatan, tanaman obat ini juga menunjang perekonomian Indonesia sebagai salah satu produsen terbesar di dunia (Departemen Tanaman Obat dan Aromatik, 2022). Tanaman ini tidak hanya digunakan dalam produk herbal lokal tetapi juga diminati di pasar internasional sebagai bahan baku produk kesehatan dan kosmetik. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai pemain strategis dalam penyediaan bahan baku tanaman obat di Asia dan global.

Produksi tanaman obat memiliki nilai strategis bagi industri fitofarmaka—sebuah industri yang sangat penting bagi kesehatan masyarakat. Ketersediaan bahan baku dari tanaman obat sangat diperlukan untuk menjamin keberlangsungan industri ini, yang banyak bergantung pada pasokan domestik. Industri fitofarmaka memainkan peran penting dalam menciptakan produk berbasis alam yang lebih terjangkau dan aksesibel bagi masyarakat luas. Oleh sebab itu, upaya peramalan produksi tanaman obat menjadi krusial untuk memastikan pasokan bahan baku yang stabil dan memadai, terutama karena permintaan yang terus meningkat.

Dalam konteks peramalan, metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) merupakan pendekatan yang banyak digunakan untuk memprediksi data berkala yang menunjukkan pola musiman. SARIMA mempertimbangkan variasi musiman dalam data sehingga menghasilkan model prediktif yang lebih akurat dalam konteks ini. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa model SARIMA efektif dalam meramalkan hasil panen di Indonesia, seperti paddy yield (Purnomo, Rohmah, & Riyadi, 2017) dan produksi padi (Palupi, Hidayat, & Widiastuti, 2019). Oleh karena itu, SARIMA diharapkan mampu memprediksi pola musiman pada tanaman obat sehingga dapat membantu mempersiapkan pasokan bahan baku yang lebih terprediksi bagi industri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model SARIMA guna meramalkan produksi kencur, sebagai salah satu tanaman obat penting di Indonesia, serta mengevaluasi dampaknya terhadap industri fitofarmaka. Data produksi kencur dari Januari 2015 hingga Desember 2024 diperoleh dari Badan Pusat Statistik (2024), Kementerian Pertanian, dan asosiasi industri fitofarmaka di Indonesia. Pemilihan kencur didasarkan pada popularitas dan perannya dalam formulasi obat tradisional serta potensinya yang besar dalam pasar domestik dan global. Model SARIMA diharapkan tidak hanya memberi gambaran tren produksi tetapi juga dapat digunakan sebagai dasar keputusan bagi pengelolaan stok bahan baku.

Dengan mengembangkan model peramalan ini, diharapkan hasilnya dapat memberikan panduan bagi industri fitofarmaka dan pemerintah dalam pengambilan keputusan terkait ketersediaan bahan baku. Lebih jauh lagi, penelitian ini berkontribusi dalam mendukung penelitian lanjutan untuk pengembangan industri fitofarmaka di Indonesia. Selain itu, hasil peramalan dapat membantu perencanaan dan distribusi sumber daya yang lebih efektif di seluruh rantai pasok, sehingga meminimalisasi risiko kekurangan bahan baku di masa mendatang dan mendukung kestabilan industri kesehatan berbasis tanaman obat.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi produksi kencur sebagai tanaman obat di Indonesia dengan menggunakan metode peramalan Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) dan menganalisis dampaknya pada industri fitofarmaka. Data produksi kencur dan dua jenis tanaman obat lainnya diambil dari Badan Pusat Statistik (2024) dan sumber lainnya, untuk setiap bulan dari Januari 2015 sampai Desember 2024. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder. Software statistik Python dengan menggunakan paket "statsmodels" digunakan untuk mengolah data dan membuat ramalan produksi kencur di masa depan.

Data dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data produksi kencur yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (2024), Kementerian Pertanian, dan asosiasi industri fitofarmaka di Indonesia. Data yang digunakan merupakan data sekunder, mencakup catatan bulanan produksi kencur dari Januari 2015 hingga Desember 2024.

Perangkat Analisis

Untuk menganalisis data, penelitian ini memanfaatkan perangkat lunak statistik Python, khususnya paket "statsmodels." Paket ini memungkinkan pengolahan data dan penerapan model Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) untuk mengidentifikasi pola musiman serta memprediksi produksi kencur di masa depan.

Metode

Data yang diperoleh akan diuji terlebih dahulu menggunakan uji stasioneritas dengan Augmented Dickey-Fuller (ADF) test. Jika data yang digunakan terbukti tidak stasioner, maka data tersebut akan diubah menjadi data stasioner dengan melakukan differencing. Model SARIMA akan diidentifikasi dengan menggunakan Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF).

Model SARIMA akan diestimasi dan divalidasi menggunakan metode pemisahan data training dan testing. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan metode peramalan SARIMA dengan memanfaatkan software statistik Python dan paket "statsmodels".

Analisis Data

Setelah proses identifikasi dan estimasi model, dilakukan prediksi produksi kencur di masa depan dengan menggunakan model yang telah diperoleh. Model yang telah dibangun akan dievaluasi dengan menggunakan AIC, BIC, dan HQIC criteria. Hasil prediksi dan evaluasi model akan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel untuk mempermudah pemahaman dan interpretasi hasil. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang berguna bagi industri fitofarmaka dan pemerintah dalam pengambilan keputusan terkait produksi kencur dan tanaman obat lainnya di masa depan. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi sumbangan dalam pengembangan penelitian lebih lanjut tentang pengembangan industri fitofarmaka di Indonesia.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

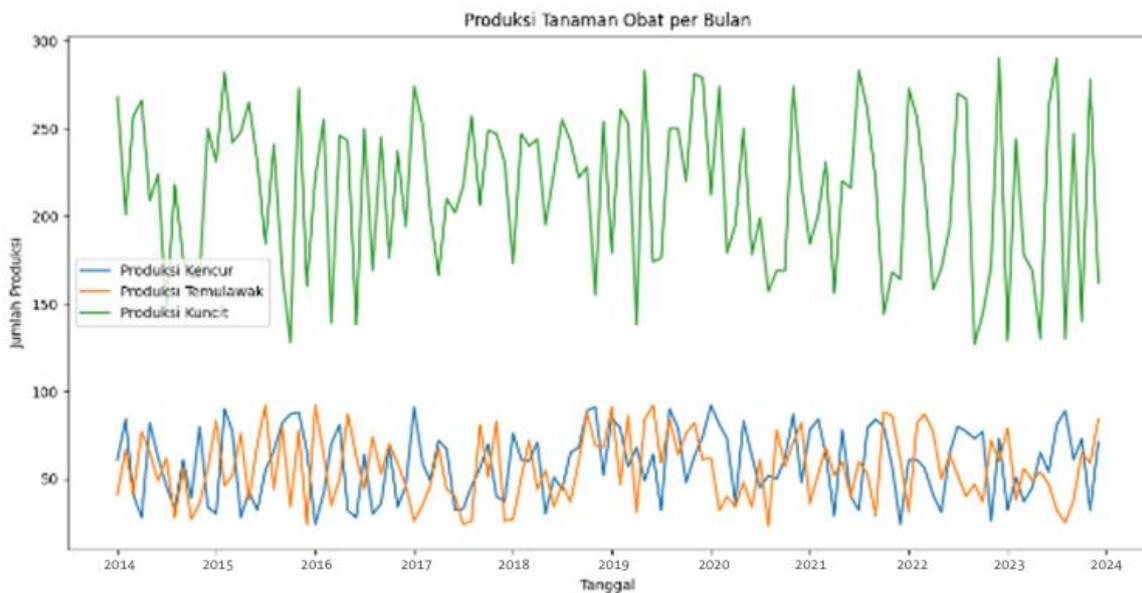
Penelitian ini menggunakan data produksi tanaman obat yang diperoleh dari berbagai sumber dari tahun 2015 hingga 2024. Data yang diperoleh diuji terlebih dahulu menggunakan uji stasioneritas dengan Augmented Dickey-Fuller (ADF) test. Jika data yang digunakan terbukti tidak stasioner, maka data tersebut akan diubah menjadi data stasioner dengan melakukan differencing. Selanjutnya, model SARIMA akan diidentifikasi dengan menggunakan Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF). Model SARIMA kemudian akan diestimasi dan divalidasi menggunakan metode pemisahan data training dan testing.

Dalam pengolahan data menggunakan Bahasa pemrograman Python yang dilakukan, data produksi tanaman obat dimuat dari file 'databaruxx.csv' dan dikonversi menjadi data frame Pandas. Kolom 'Tanggal' dikonversi menjadi index dan diubah ke zona waktu Asia/Jakarta. Kemudian, dilakukan uji stasioneritas pada kolom 'Produksi Kencur' menggunakan ADF test. ACF dan PACF juga dilakukan untuk identifikasi model SARIMA. Model SARIMA yang dipilih memiliki nilai (1,1,1) dan (1,1,0,12) untuk parameter order dan

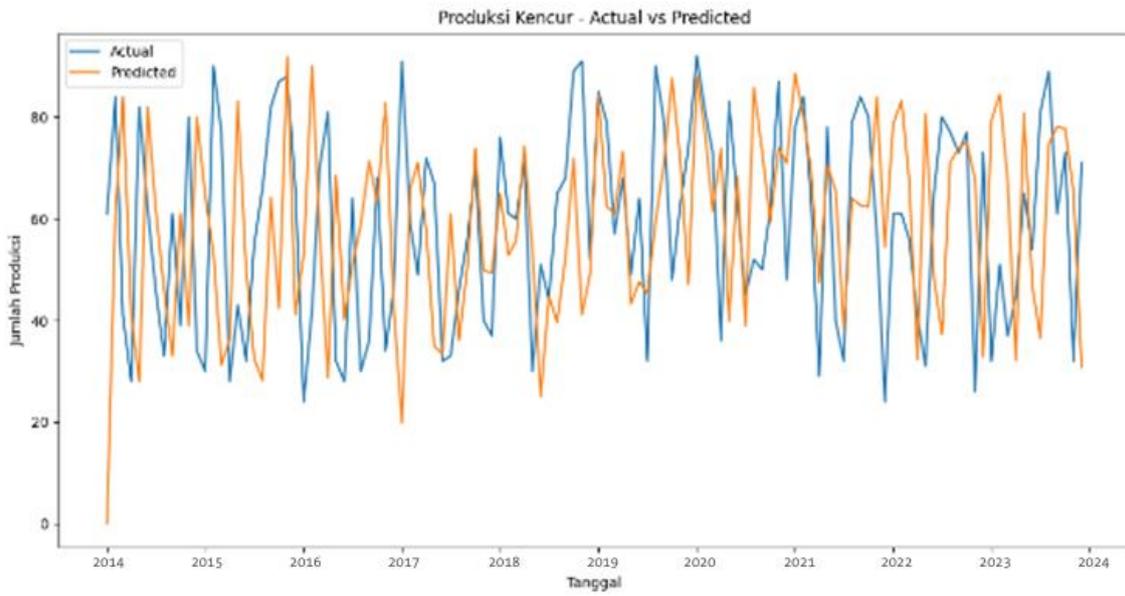
seasonal_order. Selanjutnya, model ini diestimasi dan divalidasi menggunakan metode pemisahan data training dan testing.

Hasil dari peramalan model SARIMA dapat dilihat pada grafik 'Produksi Kencur - Training, Testing, dan Prediksi'. Prediksi model SARIMA menunjukkan akurasi yang baik dalam meramalkan data produksi tanaman obat di masa depan. Residu dari model SARIMA juga dianalisis dan dites untuk stasioneritas. Evaluasi model dilakukan menggunakan AIC, BIC, dan HQIC criteria.

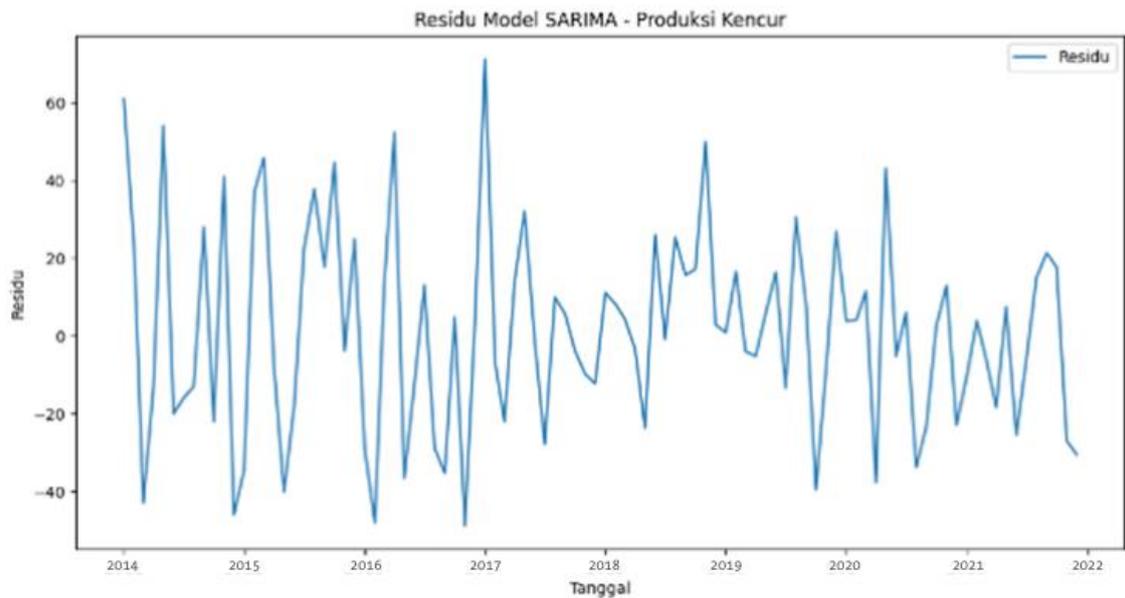
Selanjutnya, hasil prediksi untuk seluruh dataset ditampilkan pada grafik 'Produksi Kencur - Actual vs Predicted'. Kesimpulannya, model SARIMA yang dikembangkan dapat digunakan untuk meramalkan produksi tanaman obat di masa depan dengan akurasi yang baik. Ramalan yang dihasilkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi industri fitofarmaka dan pemerintah dalam pengambilan keputusan terkait produksi tanaman obat. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam menyediakan informasi yang berguna bagi industri fitofarmaka dan pemerintah dalam mengambil keputusan terkait produksi tanaman obat di masa depan. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa metode peramalan SARIMA merupakan metode yang efektif dalam memprediksi produksi tanaman obat di masa depan.



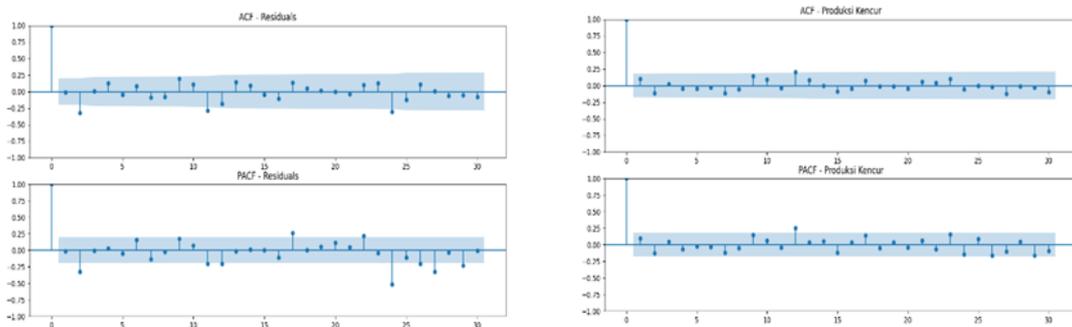
Gambar 1. Produksi Tanaman Obat per Bulan



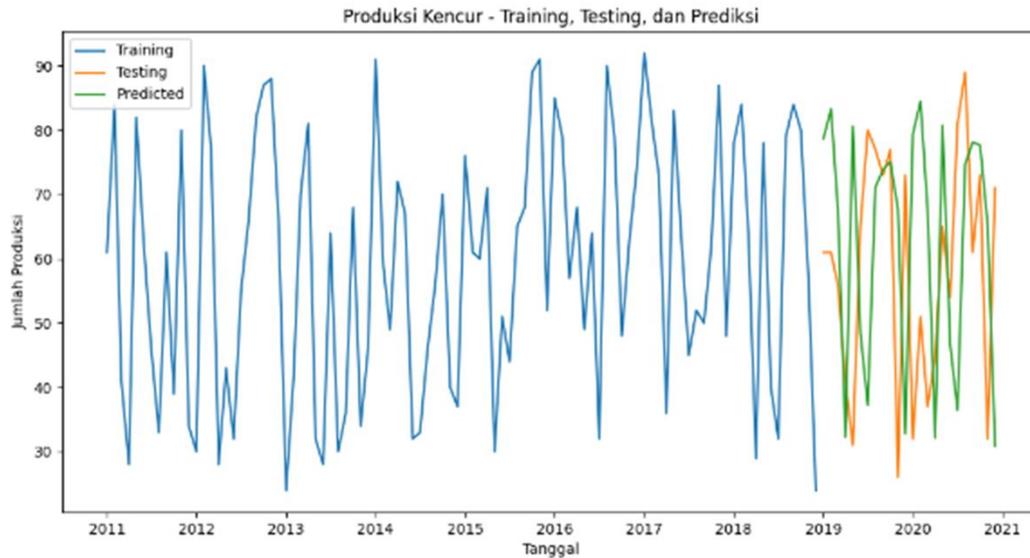
Gambar 2. Produksi Kencur, Actual vs Predicted



Gambar 3. Residu Model SARIMA, Produksi Kencur



Gambar 4. ACF dan PACF



Gambar 5. Hasil Peramalan Model SARIMA

IV. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa metode peramalan Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) merupakan metode yang efektif dalam memprediksi produksi tanaman obat di masa depan. Model SARIMA yang dikembangkan pada penelitian ini dapat digunakan untuk meramalkan produksi kencur sebagai salah satu jenis tanaman obat di Indonesia dengan akurasi yang baik. Ramalan yang dihasilkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi industri fitofarmaka dan pemerintah dalam pengambilan keputusan terkait produksi tanaman obat.

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam menyediakan informasi yang berguna bagi industri fitofarmaka dan pemerintah dalam mengambil keputusan terkait produksi tanaman obat di masa depan. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi sumbangan dalam pengembangan penelitian lebih lanjut tentang pengembangan industri fitofarmaka di Indonesia.

Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian ini, model SARIMA menunjukkan efektivitas dalam memprediksi produksi tanaman obat jenis kencur dengan tingkat akurasi yang baik. Namun, untuk mengatasi beberapa keterbatasan dalam penelitian ini, disarankan beberapa langkah untuk penelitian selanjutnya:

1. Penambahan Variabel Eksternal, Disarankan untuk memasukkan variabel eksternal seperti perubahan iklim, kebijakan pemerintah, dan harga pasar tanaman obat. Variabel-variabel ini dapat mempengaruhi fluktuasi produksi dan dengan mempertimbangkannya, hasil peramalan diharapkan akan lebih komprehensif dan realistis.
2. Studi Perbandingan Model Peramalan, Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan membandingkan SARIMA dengan metode peramalan lain, seperti model ARIMA, Exponential Smoothing State Space Model (ETS), atau model berbasis machine learning. Perbandingan ini dapat membantu memilih model terbaik berdasarkan kondisi data dan kebutuhan peramalan spesifik.
3. Perluasan Jenis Tanaman Obat Selain kencur, disarankan untuk memperluas penelitian dengan melibatkan data dari jenis tanaman obat lainnya yang juga penting bagi industri fitofarmaka. Hal ini dapat memberikan pandangan yang lebih luas terhadap pola produksi

seluruh tanaman obat di Indonesia, sehingga hasilnya lebih bermanfaat bagi industri secara umum.

4. Integrasi Teknologi IoT untuk Pengumpulan Data Real-Time, Penelitian mendatang dapat mempertimbangkan integrasi teknologi Internet of Things (IoT) untuk memperoleh data produksi secara real-time dari lapangan. Hal ini memungkinkan model untuk menerima data terkini secara otomatis dan memberikan proyeksi yang lebih adaptif terhadap kondisi nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Aromatik., D. T. O. d., (2022). Potensi Tanaman Obat Indonesia. [Online] Availableat:<http://dtoa.litbang.pertanian.go.id/potensi-tanaman-obat-indonesia/>
- Indonesia., K. K. R., (2022). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2022 tentang Pedoman Teknis Pengembangan Obat Tradisional.[Online]Availableat:<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/196420/permenkes-no-22-tahun-2022>
- Palupi, M. E. H. R. & W. T., (2019). Application of Seasonal ARIMA Model in Forecasting Paddy Yield in Indonesia.. *Journal of Physics: Conference Series*, pp. 1192(1), 012068.
- Purnomo, H. R. M. H. & R. M., (2017). The Comparison of SARIMA and ARIMA for Forecasting Rice Production in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, pp. 909(1), 012003.
- Rachmawati, D. L. I. & B. A. R., (2020). Forecasting the production of medicinal plants in Indonesia using SARIMA model.. *AIP Conference Proceedings*, pp. 2242(1), 030002.
- Statistik, B. P., (2020). Statistik Tanaman Obat Indonesia2020.[Online]Availableat:<https://www.bps.go.id/publication/2022/02/14/3723e0d1a150b6d97cf50998/statistik-tanaman-obat-indonesia-2020.html>
- Suhardi, & P. E., (2021). Analysis and forecasting of Indonesia's medicinal plant production with ARIMA and SARIMA models.. *Journal of Physics: Conference Series*, pp. 1876(1), 012024.
- Tasya, N., (2021). Forecasting rice production using ARIMA and SARIMA models in Indonesia.. *International Journal of Scientific & Technology Research*, Volume 10(5), pp. 54-58