
RANCANG BANGUN ALAT PENGERING SIMPLISIA BERBASIS ARDUINO (*Design and Construction of a Simplex Dryer Based on Arduino*)

Muhammad Akbar Hariyono^{1*}, Hafiz Al Farizi², Ahmad Faqih Habibi³, Abdul Halim⁴
^{1,2,3,4} Program Studi Diploma 3 Teknik Elektromeidk
Politeknik Unggulan Kalimantan
Jl. Pangeran Hidayatullah RT.14 Komplek Upik Futsal Banjarmasin
*Email: akbar.hariyono@polanka.ac.id

ABSTRACT

Simplisia is a natural medicinal raw material that has been dried. The drying process of simplicia can take 3 to 5 days. Even in extreme conditions it can reach 10 days, resulting in a decrease or even damage to the simplicia. This study aims to design an Arduino Uno-based simplisia dryer with an Arduino control program to regulate temperature. The type of research used is quantitative research, and the research method is R&D (Research and Development). The working principle of this tool uses a heater as a heater and a DHT22 sensor as a temperature monitor. If the temperature is reached, the heater will turn off and vice versa. If the temperature is below the selected temperature, then the heater will turn on by using a relay to turn off and turn on the heater until the Simplicia process is complete. The results of product testing from data in the field can be concluded as follows. Testing on the DHT2 sensor sensor 1 with the accuracy of the DHT22 sensor of 98.70%, sensor 2 with the accuracy of the DHT22 sensor of 98.70%, sensor 3 with the accuracy of the DHT22 sensor of 98.90%, sensor 4 with the accuracy of the DHT22 sensor of 98.70%, sensor 5 with the accuracy of the DHT22 sensor of 98.90%. Test tools from material experts obtained 96%, and media experts got a score of 92%, which means this tool is very feasible to use.

Keywords : *Arduino, DHT22 Sensor, Simplisia*

ABSTRAK

Simplisia merupakan bahan baku obat alami yang sudah dikeringkan. Proses pengeringan simplisia bisa memakan waktu 3 sampai 5 hari. Bahkan pada kondisi ekstrim bisa mencapai 10 hari, mengakibatkan penurunan atau bahkan rusaknya simplisia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pengering simplisia berbasis arduino uno dengan program kontrol arduino untuk mengatur suhu. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dan metode penelitian berupa R&D (*Research and Devolepment*). Prinsip kerja alat ini menggunakan *heater* sebagai pemanas dan sensor DHT22 sebagai monitoring suhu apabila suhu tercapai *heater* akan mati dan sebaliknya apabila suhu dibawah suhu yang telah dipilih maka *heater* akan menyala dengan menggunakan relay untuk mematikan dan menghidupkan *heater* sampai proses

simplisia selesai. Hasil pengujian produk dari data di lapangan dapat disimpulkan sebagai berikut. Pengujian pada sensor DHT22 sensor 1 dengan hasil akurasi sensor DHT22 sebesar 98,70%, sensor 2 dengan hasil akurasi sensor DHT22 sebesar 98,70%, sensor 3 dengan hasil akurasi sensor DHT22 sebesar 98,90%, sensor 4 dengan hasil akurasi sensor DHT22 98,70%, sensor 5 dengan hasil akurasi sensor DHT22 sebesar 98,90%. Uji alat dari ahli materi yang didapat 96% dan ahli media mendapatkan nilai sebesar 92% yang artinya alat ini sangat laik untuk digunakan.

Kata kunci : Arduino, Sensor DHT22, Simplisia

PENDAHULUAN

Simplisia merupakan bahan baku obat alami yang sudah dikeringkan. Simplisia sering digunakan sebagai bahan penelitian dalam dunia farmasi, pada umumnya simplisia terdiri dari beberapa macam, salah satunya simplisia daun (Handayani dkk., 2019). Suatu simplisia dapat dikatakan bermutu apabila sudah memenuhi persyaratan yang tertera dalam monografi simplisia. Persyaratan mutu suatu simplisia berlaku pada semua simplisia yang digunakan sebagai bahan pengobatan dan pemeliharaan kesehatan (Khasanah & Pudiarifanti, t.t.).

Seiring dengan perkembangan jaman, kebutuhan simplisia sebagai bahan pembuatan jamu dan obat-obatan meningkat pesat dan mempunyai nilai jual yang cukup tinggi. Kebutuhan masyarakat akan ketersediaan simplisia yang sangat banyak menyebabkan terjadi masalah serius yaitu pada pengeringan simplisia. Proses pengeringan simplisia bisa memakan waktu 3 sampai 5 hari tergantung jenis simplisia yang dikeringkan, itu pun tergantung kondisi cuaca yang cerah. Bahkan pada kondisi ekstrim proses pengeringan bisa mencapai 10 hari, mengakibatkan penurunan atau bahkan rusaknya simplisia. Oleh karena itu masyarakat sangat membutuhkan teknologi yang tepat dan berguna untuk mengatasi hal tersebut. Sedangkan dalam proses pengeringan simplisia yang bermutu tidak boleh dicampur dalam satu tempat antara bahan yang satu dengan bahan yang lain (Sirait dkk., 2021).

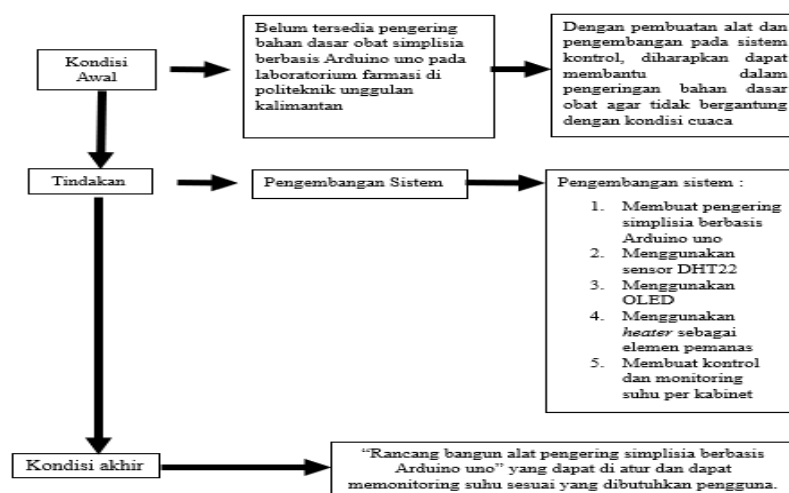
Suhu untuk mengeringkan bahan simplisia berada pada kisaran 30° sampai 90°C, namun suhu yang terbaik tidak lebih dari 60°C (Hasanah dkk., 2024). Kadar yang lebih tinggi pada ekstrak etanol daun pacar kuku pada pengeringan simplisia dengan oven suhu 60°C. Suhu oven optimal yang digunakan pada pengeringan simplisia yaitu antara 30°C sampai 60°C, sehingga ketika suhu dinaikkan ke 70°C kadar flavonoid pada ekstrak etanol daun singkil menjadi turun (Supriningrum dkk., 2018). Pengeringan simplisia dilakukan dengan 4 metode pengeringan diantaranya pengeringan sinar matahari, kering angin dilakukan ditempat yang tidak terkena matahari secara langsung, rumah kaca menggunakan alat yang menyerupai ruangan yang dapat menyimpan panas matahari dan oven dilakukan pada suhu 50°C (Purwanti dkk., 2018). Pengeringan dengan matahari langsung, kering angin dan rumah kaca merupakan proses pengeringan yang paling ekonomis dan paling mudah dilakukan, akan tetapi dari segi kualitas alat pengering buatan oven akan memberikan produk yang lebih baik. Sinar ultra violet dari

matahari juga bisa menimbulkan kerusakan pada kandungan kimia bahan yang dikeringkan (Wahyuni & Rivai, 2014).

Pengeringan dengan matahari langsung merupakan proses pengeringan yang paling ekonomis dan paling mudah dilakukan, akan tetapi dari segi kualitas alat pengering buatan oven akan memberikan produk yang lebih baik. Sinar ultra violet dari matahari juga menimbulkan kerusakan pada kandungan kimia bahan yang dikeringkan (Yasi dkk., 2022). Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti ingin membuat alat "Alat Pengering Simplisia Berbasis Arduino" untuk solusi pengeringan agar lebih efektif dan efisien. Tujuan diciptakan alat ini untuk memudahkan dalam pengeringan simplisia agar lebih cepat dan tidak bergantung dengan cuaca, dengan menggunakan pembaruan sistem kontrol suhu otomatis untuk memudahkan dalam penggunaan dan menggunakan pemanas *heater* untuk memudahkan dalam perawatan.

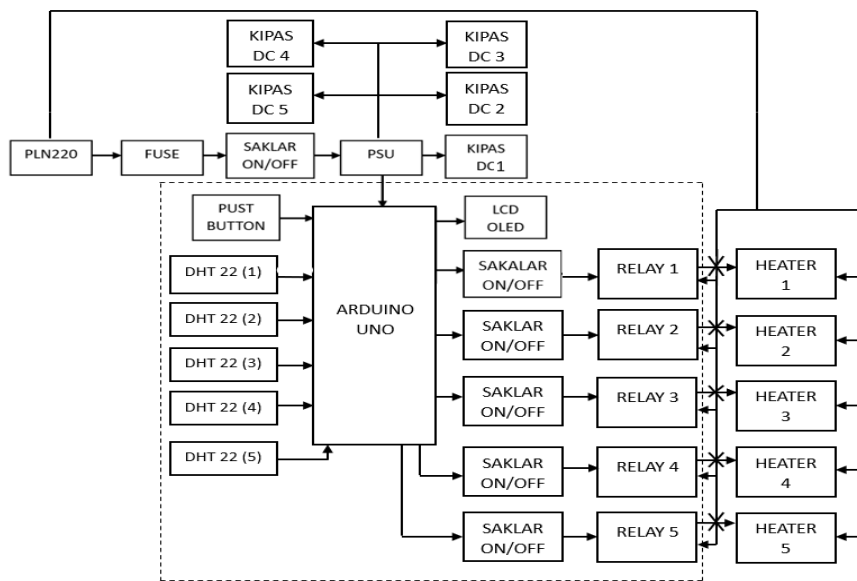
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode kuantitatif menggunakan pendekatan penelitian pengembangan atau lebih dikenal dengan *Research & Development (R&D)*. Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan dan kelayakan produk tersebut (Erlita dkk., 2023). Alat Pengering simplisia berbasis Arduino uno mempunyai sistem kontrol yang dimana pengoperasian alat menggunakan *switch ON/OFF* posisi untuk menyalakan atau mematikan instrumen. Sistem kontrol dan sensor sebelumnya belum praktis, karena itu penulis ingin mengembangkan sistem kontrol dan sensor agar alat mampu bekerja lebih optimal dan efisien. Dengan menggunakan *heater* sebagai pemanas dan sistem kontrol arduino uno dengan sensor DHT22 adalah solusi dari masalah ini. Pengoperasian dikendalikan oleh mikrokontroler untuk mengontrol sensor suhu dan relay, apabila suhu yang di pilih telah tercapai maka *heater* akan mati.



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

Proses kerja alat dimulai saat Saklar ON/OFF dalam posisi ON. Selanjutnya proses inialisasi OLED dan sensor DHT22. Setelah proses inialisasi selesai, maka lanjut pemlihan suhu yang mau di atur. Setelah suhu telah di atur, OLED akan menampilkan suhu hingga tercapai dan *heater* akan menyala. Apabila suhu telah tercapai maka *heater* akan mati dan apabila tidak tercapai maka *heater* akan hidup sampai suhu yang telah di atur tercapai, lalu proses simplisia dan *heater* akan mati, lalu apabila dibawah suhu yang telah pilih maka *heater* akan hidup lagi atau lanjut hingga proses simplisia selesai. Blok diagram dari alat yang dirancang ditunjukkan pada Gambar 3.2.

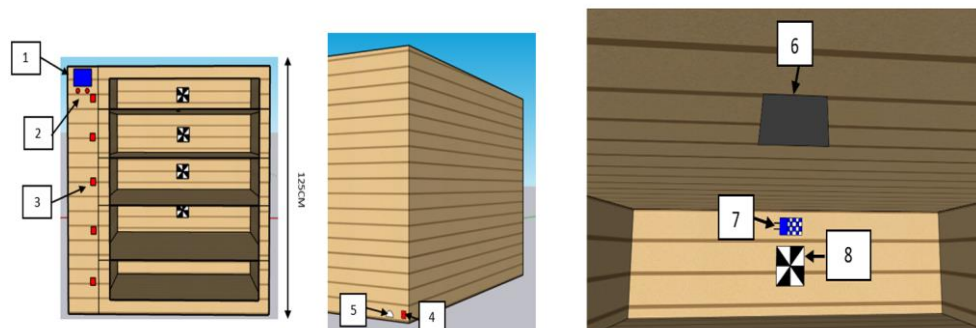


Gambar 2. Blok Diagram Alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Alat

Berikut desain model dari “Alat Pengering Simplisia Berbasis Arduino” yang ditunjukkan pada Gambar 3.

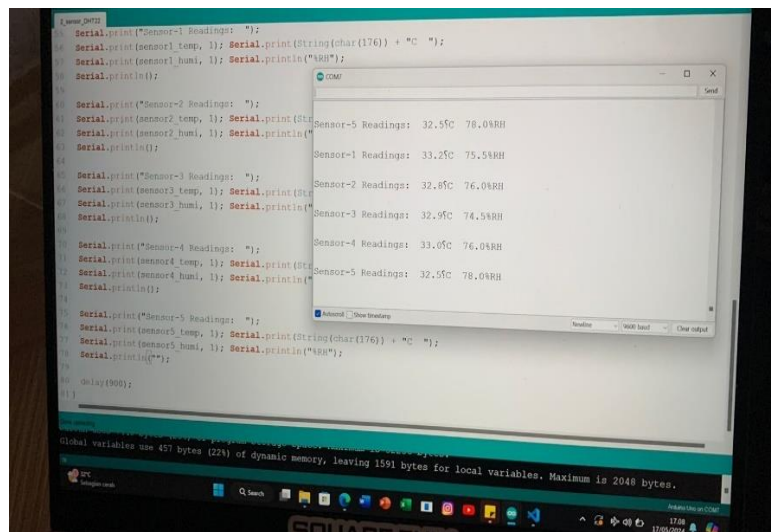


Gambar 3. Desain Model Alat

- 1) OLED, berfungsi untuk menampilkan hasil pengukuran suhu didalam kabinet.
- 2) *Push Button*, berfungsi untuk memilih suhu yang mau di atur.
- 3) Saklar ON/OFF 1, berfungsi untuk meatikan atau menghidupkan relay apabila kabinet tidak dipakai.
- 4) Saklar ON/OFF 2, berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan seluruh rangkaian pada alat.
- 5) Sambungan kabel power dari alat ke sumber listrik 220 VAC.
- 6) *Heater*, berfungsi sebagai elemen pemanas untuk memanaskan simplisia.
- 7) Sensor DHT22, berfungsi untuk membaca suhu didalam kabinet.
- 8) Kipas, berfungsi untuk menghamburkan udara panas di dalam kabinet.

Pengujian Sensor DHT22

Sketch Coding sensor DHT22 berfungsi sebagai pengukur suhu dan kelembapan yang ada didalam kabinet dengan hasil pembacaan yang ditampilkan pada serial monitor pada aplikasi Arduino IDE. Setelah dilakukan *upload* dan berhasil, maka serial monitor pada aplikasi Arduino IDE akan menunjukkan untuk memastikan *sketch coding* yang digunakan dapat bekerja dengan baik. Hasil pengujian *Sketch Coding* sensor DHT22 ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengujian *Sketch Coding* Sensor DHT22

Pengujian sensor DHT22 dilakukan untuk mengetahui suhu pada ruangan tersebut. Selain itu pengujian sensor DHT22 bertujuan untuk mengetahui apakah sensor berfungsi dengan baik dan dapat mengukur suhu dan kelembapan yang ada di dalaam kabinet. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan alat ukur Thermometer Digital sebagai bandingan atas hasil ukur dari 5 buah sensor DHT22 ditunjukkan pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Sensor Suhu DHT22 1

Nilai Setting	Thermometer Digital (°C)	DHT22 (°C)	Erorr	Erorr(%)
60 °C	58,0	60,0	2	0,3
	59,0	60,0	1	0,1
	59,0	60,0	1	0,1
50 °C	49,0	50,0	1	0,2
	49,0	50,0	1	0,2
	48,0	50,0	2	0,4
Akurasi Sensor 98,70 %				

Tabel 2. Hasil Pengukuran Sensor Suhu DHT22 2

Nilai Setting	Thermometer Digital (°C)	DHT22 (°C)	Erorr	Erorr(%)
60 °C	59,0	60,0	1	0,1
	59,0	60,0	1	0,1
	58,0	60,0	2	0,3
50 °C	48,0	50,0	2	0,4
	49,0	50,0	1	0,2
	49,0	50,0	1	0,2
Akurasi Sensor 98,70 %				

Tabel 3. Hasil Pengukuran Sensor Suhu DHT22 3

Nilai Setting	Thermometer Digital (°C)	DHT22 (°C)	Erorr	Erorr(%)
60 °C	59,0	60,0	1	0,1
	59,0	60,0	1	0,1
	58,0	60,0	2	0,3
50 °C	49,0	50,0	1	0,2
	49,0	50,0	1	0,2
	49,0	50,0	1	0,2
Akurasi Sensor 98,90 %				

Tabel 4. Hasil Pengukuran Sensor Suhu DHT22 4

Nilai Setting	Thermometer Digital (°C)	DHT22 (°C)	Erorr	Erorr(%)
60 °C	59,0	60,0	1	0,1
	59,0	60,0	1	0,1
	58,0	60,0	2	0,3
50 °C	49,0	50,0	1	0,2
	49,0	50,0	1	0,2
	48,0	50,0	2	0,4
Akurasi Sensor 98,70 %				

Tabel 5. Hasil Pengukuran Sensor Suhu DHT22 5

Nilai Setting	Thermometer Digital (°C)	DHT22 (°C)	Erorr	Erorr(%)
60 °C	59,0	60,0	1	0,1
	59,0	60,0	1	0,1
	58,0	60,0	2	0,3
50 °C	49,0	50,0	1	0,2
	49,0	50,0	1	0,2
	49,0	50,0	1	0,2
Akurasi Sensor 98,90 %				

Hasil pengujian pada sensor DHT22 sensor 1 mendapatkan nilai akurasi sensor DHT22 sebesar 98,70%, sensor 2 dengan hasil akurasi sensor DHT22 sebesar 98,70%, sensor 3 dengan hasil akurasi sensor DHT22 sebesar 98,90%, sensor 4 dengan hasil akurasi sensor DHT22 98,70%, sensor 5 dengan hasil akurasi sensor DHT22 sebesar 98,90%.

Validasi Produk

Validasi produk dilakukan untuk mengetahui kualitas atau kelayakan produk oleh ahli materi dan ahli media yang ahli dalam topik penelitian agar memberikan penilaian terhadap alat penelitian, sehingga dapat diketahui kelemahan dan kekurangan alat tersebut. Validasi produk ditujukan kepada 5 orang validator ahli media dan 5 orang validator ahli materi. Hasil dari kuesioner yang didapat akan dilakukan penilaian dengan kriteria skor sebagai berikut :

Tabel 6. Kriteria Skor Penilaian Skala Guttman

No	Penilaian	Keterangan	Skor
1	Tidak	Tidak Setuju	0
2	Ya	Setuju	1

Tabel 7. Hasil Kuesioner Ahli Materi

Validator	Pertanyaan					Nilai	Presentase	Rata-
	P1	P2	P3	P4	P5	Total	Rata Nilai	
Validator 1	1	1	1	1	1	5	100	
Validator 2	1	1	1	1	1	5	100	
Validator 3	1	1	1	1	1	5	100	
Validator 4	1	0	1	1	1	4	80	
Validator 5	1	1	1	1	1	5	100	
Total						24	96%	

Tabel 8. Hasil Kuesioner Ahli Media

Validator	Pertanyaan					Nilai	Presentase	Rata-
	P1	P2	P3	P4	P5	Total	Rata Nilai	
Validator 1	1	1	1	0	0	3	60	
Validator 2	1	1	1	1	1	5	100	
Validator 3	1	1	1	1	1	5	100	
Validator 4	1	1	1	1	1	5	100	
Validator 5	1	1	1	1	1	5	100	
Total						23	92%	

Persentase kelayakan produk adalah persentase jumlah skor dari kuesioner yang dijawab, dengan skor kenyataan terdiri dari jumlah nilai total dan skor diharapkan adalah jumlah pernyataan dikali dengan banyak validator, persentase tersebut menentukan kelayakan produk (Sugiyono, 2015) (Hariyono, 2023) :

$$\text{Kelayakan} = \frac{\text{Skor Kenyataan}}{\text{Skor Diharapkan}} \times 100\%$$

Dari rumus di atas maka untuk perhitungan kelayakan produk dari kuesioner ahli materi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Kelayakan} &= \frac{24}{25} \times 100\% \\ &= 96\%\end{aligned}$$

Selanjutnya untuk perhitungan kelayakan produk dari kuesioner ahli media sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Kelayakan} &= \frac{23}{25} \times 100\% \\ &= 92\%\end{aligned}$$

Jika nilai persentase rata-rata telah didapat maka selanjutnya adalah penunjukan predikat kualitas dari produk yang dibuat berdasarkan skala pengukuran rating scale. Pada validasi alat "Rancang Bangun Alat Pengering Simplisia Berbasis Arduino Uno" yang diambil dari ahli materi didapatkan hasil 96% dan ahli media didapatkan hasil 92%. Apabila dilihat pada tabel kategori kelayakan mendapatkan hasil "Sangat Laik".

KESIMPULAN

Pembuatan alat menggunakan bahan dasar kayu dengan lapisan bagian dalam aluminiun foil, menggunakan daya listrik AC menjadi DC melalui *Power Supply* untuk menyalakan mikrokontroler dan komponen yang di gunakan. Prinsip kerja alat ini menggunakan *heater* sebagai pemanas dan sensor DHT22 sebagai monitoring suhu apabila suhu tercapai *heater* akan mati dan sebaliknya apabila suhu dibawah suhu yang telah dipilih maka *heater* akan menyala dengan menggunakan relay untuk mematikan dan menghidupkan *heater* sampai proses simplisia selesai. Uji alat dari ahli materi yang didapat 96% dan ahli media mendapatkan nilai sebesar 92% yang artinya alat ini sangat laik untuk digunakan. Saran untuk penelitian yang bisa dilakukan dalam penelitian selanjutnya adalah menggunakan body alat dari besi untuk lebih tahan panas dan untuk keselamatan kerja serta melakukan penambahan roda sehingga alat lebih mudah didorong.

DAFTAR PUSTAKA

- Erlita, U. A., Wibowo, B. S., & Hariyono, M. A. (2023). Shoulder Wheel Therapy Tool Prototype Equipped With Arduino- Based Therapy Time And Angle Monitor. *Health Media Jurnal*, 4(2).

- Handayani, F., Apriliana, A., & Natalia, H. (2019). Karakterisasi Dan Skrining Fitokimia Simplisia Daun Selutui Puka (*Tabernaemontana Macracarpa* Jack). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 4(1), 49–58. <https://doi.org/10.36387/jiis.v4i1.285>
- Hariyono, M. A. (2023). Monitoring Bayi Bilirubin Pada Alat Phototherapy Menggunakan Modul Kamera OV 7670 Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Kajian Ilmiah Kesehatan dan Teknologi*, 5(1), 47–56. <https://doi.org/10.52674/jkikt.v5i1.103>
- Hasanah, M., Santoso, A., Rakhmadevi, A. G., & Fadhila, P. T. (2024). Kajian Antioksidan dan Sifat Sensoris Hasil Pengeringan Daun Ungu (*Graptophyllum pictum*) dengan Mesin Fast Dryer. *JOFE : Journal of Food Engineering*, 3(1), 19–31. <https://doi.org/10.25047/jofe.v3i1.4182>
- Khasanah, H. R., & Pudiarifanti, N. (t.t.). *Karakterisasi Simplisia Dan Uji Antibakteri Buah Sawo Muda*. 6(1).
- Purwanti, N. U., Yuliana, S., & Sari, N. (2018). Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius*) Terhadap Aktivitas Penangkal. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 1(2). <https://doi.org/10.35799/pmj.1.2.2018.21644>
- Sirait, J., Prabowo, S., & Rohmah, M. (2021). *Teknologi Pengering Pertanian Untuk Memperpanjang Masa Simpan Farm Dryer Technology To Extend Shelf Life*. 15(2).
- Supriningrum, R., Sundu, R., & Setyawati, D. (2018). Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Singkil (*Premna Corymbosa*) Berdasarkan Variasi Suhu Dan Waktu Pengeringan Simplisia. *JFL: Jurnal Farmasi Lampung*, 7(1). <https://doi.org/10.37090/jfl.v7i1.31>
- Wahyuni, R., & Rivai, H. (2014). *Pengaruh Cara Pengeringan Dengan Oven, Kering Angin Dan Cahaya Matahari Langsung Terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto*. 6(2).
- Yasi, R. M., Harsanti, R. S., & Larasati, T. T. (2022). The The Effect of Simplicia Drying Method on the Acquisition of Active Compound Levels of Grinting Grass Simplicia Extract (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). *BERKALA SAINSTEK*, 10(3), 147. <https://doi.org/10.19184/bst.v10i3.32309>