

EVALUASI PENGERINGAN RODENTISIDA MENGGUNAKAN METODE UDARA KERING DENGAN BANTUAN INSTRUMEN KIPAS ANGIN

David Permana Arshy¹, Imam Wahyu Beny Nugroho¹, Maktum Muharja², Husnul Khotimah¹, Putri Ayu Salsabila¹

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jalan Kalimantan 37, Jember 68121, Indonesia

²Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia
201910401062@mail.unej.ac.id ; [maktum@unej.ac.id]

ABSTRAK

Tikus sawah (*Rattus argentiventer*) menjadi hama utama pada tanaman padi yang menyebabkan kerusakan dan kehilangan hasil panen, sehingga dibutuhkan pengendalian untuk mengatasi tikus yaitu rodentisida. Tingginya populasi tikus mengakibatkan meningkatnya kebutuhan rodentisida, namun terdapat permasalahan pada proses pengeringan yang membutuhkan waktu selama 20 jam. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi proses pengeringan rodentisida dengan bantuan instrumen kipas angin menggunakan variabel waktu pengeringan 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam, dan 5 jam. Metode percobaan yang digunakan adalah metode pengeringan udara kering dengan bantuan kipas angin. Parameter yang diuji adalah parameter kadar air, fisik, dan kemurnian bahan aktif rodentisida. Hasil percobaan menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengipasan mengakibatkan terjadinya kenaikan kadar air setelah 3 jam dan semakin lama waktu pengipasan membuat tekstur rodentisida semakin keras dan kering. Berdasarkan penelitian ini didapatkan bahwa kondisi paling optimum adalah pada waktu selama 3 jam dengan kondisi fisik yang sempurna dan kadar air yang rendah.

Kata kunci: jumlah kadar air, pengeringan udara kering, rodentisida, tikus

ABSTRACT

Paddy rats (*Rattus argentiventer*) are a major pest in rice crops that cause damage and yield loss, so rodenticides are needed to control rats. The high rat population has increased the need for rodenticides, but there are problems with the drying process which takes 20 hours. This study aims to evaluate the drying process of rodenticides with the help of fan aids using variable drying times of 1 hour, 2 hours, 3 hours, 4 hours, and 5 hours. The experimental method used was the fan-assisted dry air drying method. The parameters tested were moisture content, physical parameters, and purity of rodenticide active ingredients. The experimental results showed that the longer the pressing time resulted in an increase in moisture content after 3 hours and the longer the pressing time made the texture of the rodenticide harder and drier. Based on this research, it was found that the most optimum condition was at 3 hours with perfect physical conditions and low water content.

Keywords: total moisture content, air drying, rodenticide, rat

1. PENDAHULUAN

Tikus termasuk ke dalam ordo *rodentia* yang sering dijumpai sebagai hewan pengganggu manusia [1]. Tikus umumnya sering ditemui pada pemukiman padat penduduk

dikarenakan banyaknya jumlah saluran air dan tempat pembuangan sampah [2]. Seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia mengakibatkan meningkatnya kebutuhan pangan yang menyebabkan bertambahnya populasi tikus dikarenakan melimpahnya sumber makanan bagi tikus [3]. Hama merupakan berbagai macam hewan yang mampu merusak pertumbuhan tanaman dan menimbulkan kerugian secara ekonomis [4]. Tikus sawah (*Rattus argentiventer*) sudah lama menjadi hama bagi tanaman padi sehingga mampu menimbulkan kerugian hasil panen pada hampir setiap musim [5]. Di Provinsi Bali dari tahun 2010-2016, serangan hama tikus mencapai 1.581 Ha/tahun [6]. Sedangkan pada tahun 2011-2015, gangguan hama tikus pada pertanian padi di Indonesia mencapai 161.000 Ha/tahun [7]. Jumlah ini mampu menimbulkan kerugian sekitar 620 juta kg beras yang dapat mencukupi kebutuhan pangan sekitar 6 juta penduduk dalam 1 tahun [8].

Rodentisida yaitu bahan kimia yang bermanfaat dalam pengendalian tikus [9]. Meningkatnya kebutuhan rodentisida membuat industri terus melakukan upaya untuk memenuhi kebutuhan konsumen [10]. Pada proses produksinya, produsen rodentisida mengalami beberapa kendala seperti tidak tercapainya target produksi pada tiap bulannya. Tidak tercapainya target pada proses produksi rodentisida disebabkan karena lamanya pada proses pengeringan.

Upaya yang dilakukan untuk memenuhi target produksi rodentisida salah satunya adalah dengan melakukan penambahan kapasitas *mixer* dan *molding*. Namun hal tersebut terhalang oleh mahalnya alat yang digunakan sehingga dipilih penambahan kipas pada proses pengeringan rodentisida [11]. Penambahan kipas pada proses pengeringan memiliki tujuan untuk mempercepat proses pengeringan rodentisida dengan membuang hawa panas yang terdapat pada bagian dalam rodentisida [12]. Selain ditambahkannya kipas angin untuk mendinginkan rodentisida, juga diperlukan penambahan *intake fan* dan *exhaust fan* untuk menjaga sirkulasi ruangan tetap sejuk dan terjaga [13]. Sifat dari rodentisida ini serupa dengan *wax* yang pada suhu dingin dapat berubah menjadi keras [14].

Belum banyak literatur yang mengkaji tentang cara pengeringan rodentisida, atau bahkan membahas tentang pengaruh penambahan kipas angin pada proses pengeringan rodentisida. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini diantaranya menentukan pengaruh waktu pengeringan pada penambahan kipas angin terhadap jumlah kadar air, membandingkan hasil uji fisik pada masing-masing waktu pengeringan, dan menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah kadar air pada rodentisida.

2. METODOLOGI PENELITIAN

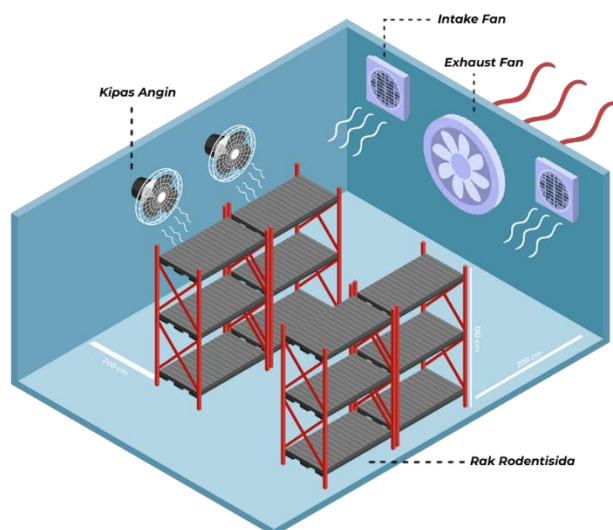
2.1. Bahan-bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yakni brodifakum ($C_{31}H_{23}BrO_3$) (Merck, Jerman) [15], combi *methanol* (Merck, Jerman) [16], combi *titrant 5* (Merck, Jerman) [17], diklorometan (Hebei Likes Technology, China) [18], *acetonitrile* (Ineos, Inggris) [19], asam fosfat (Merck, Jerman) [20], dan bahan pendukung lainnya.

2.2. Pembuatan Rodentisida

Adapun prosedur dalam proses pembuatan rodentisida yaitu mula-mula di timbang brodifakum 0,005 % dan bahan pendukung lainnya, di aduk hingga homogen dengan suhu 70°C, rodentisida dicetak menggunakan *molding* dan dilakukan pengeringan, setelah

produk mengeras dilakukan analisa ke laboratorium, setelah produk lolos uji produk sudah dapat dikemas sedangkan jika tidak lolos uji dilakukan pembuatan ulang.



Gambar 1. Ilustrasi ruangan dan peletakan instrumen pada pengeringan rodentisida

Pada Gambar 1 menjelaskan tentang peletakan instrumen kipas angin, *intake fan*, *exhaust fan*, dan rak untuk rodentisida. Rak dibuat dengan tinggi keseluruhan 150 cm dengan ketinggian kaki rak 50 cm dan ketinggian rak 100 cm, pembuatan rak dengan tinggi kaki sebesar 50 cm bertujuan untuk menjaga rodentisida dari kontaminasi lain pada saat proses pengeringan. Jarak rak antara kipas dibuat sejauh 200 cm agar proses sirkulasi udara terjadi secara maksimal dan tersebar merata [21]. Penambahan *exhaust fan* bertujuan agar udara panas yang terdapat pada ruangan dapat terbuang keluar dan udara panas pada ruangan dapat tergantikan udara sejuk dari luar ruangan yang bersumber dari *intake fan*. Spesifikasi daya kipas angin yang digunakan sebesar 37 Watt dengan kecepatan putaran 1280 rpm dan tegangan sebesar 220 Volt.

2.3. Analisis dan Perhitungan

a. Analisa Kadar Air

Proses analisa kadar air menggunakan bantuan instrument *Karl Fischer* adalah diambil keping sampel dan dihaluskan, ditimbang sampel kemudian di titrasi dengan larutan combi methanol dan combi titrant 5, ditunggu hasil proses analisa kadar air dan dicatat hasilnya. Sedangkan, proses analisa kadar air menggunakan bantuan instrument *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dengan cara ditimbang sampel yang akan di uji dan disiapkan Internal Standar menggunakan diklorometan, *acetonitrile* dan diallyl *phthalate*. Internal Standar berperan dalam penentu koreksi kesalahan dalam volumetrik ketika preparasi sampel dan mengetahui jumlah residu yang hilang dalam proses hidrolisis, sehingga mampu memberikan hasil yang presisi [22]. Setelah di masukkan internal standar kemudian tunggu hingga stabil, jika sudah stabil masukkan sampel yang akan diuji dan ditunggu hasilnya.

b. Menentukan Kemurnian Brodifakum

Dari sampel penelitian pengeringan rodentisida dengan bahan aktif brodifakum 0,005 % dengan jumlah pengujian sebesar 10,007 gram dalam dua kali pengujian kemurnian.

Setelah nilai Area Sampel 1 dan 2 dimasukkan dalam *Microsoft Excel* © ditentukan Total Area Sampel menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Total\ Area\ Sampel = Area\ Sampel\ 1 + Area\ Sampel\ 2 \quad (1)$$

Kemudian dimasukkan data Area Internal Standar yang diperoleh langsung dari *software Breeze* berdasarkan nilai rentang standar spesifikasi perusahaan. Dihitung nilai kemurnian brodifakum 0,005 % pada hasil penelitian dengan dirumuskan sebagai berikut:

$$\% Purity = \frac{Ratio\ STD\ Sampel}{Rata - Rata\ Ratio\ STD\ Perusahaan} \times \frac{Massa\ Standar}{Massa\ Sampel} \times Purity\ Standar \quad (2)$$

Dihitung rata-rata kemurnian brodifakum 0,005 % berdasarkan hasil penelitian dengan dirumuskan sebagai berikut:

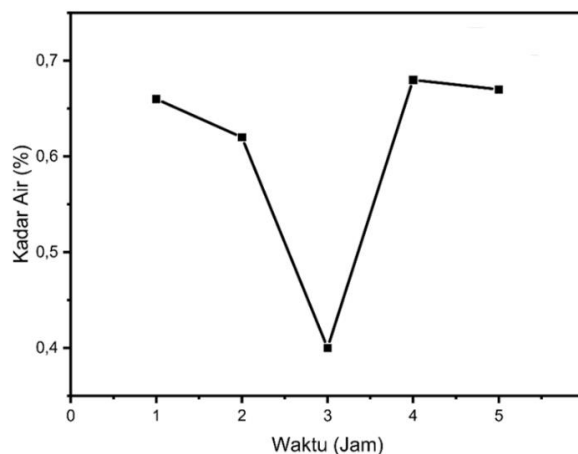
$$Rata - Rata\ Purity = \frac{Rata - Rata\ Ratio\ STD\ Sampel}{Rata - Rata\ Ratio\ STD\ Perusahaan} \times \frac{Massa\ Standar}{Massa\ Sampel} \times Purity\ ST \quad (3)$$

Dari perhitungan diatas diperoleh bahwa nilai rata-rata kemurnian brodifakum 0,005 % pada sampel penelitian pengeringan rodentisida sebesar 0,00504243 %.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengaruh Waktu Pengeringan Terhadap Kadar Air Rodentisida

Pada Gambar 2 menjelaskan tentang hasil analisis pengaruh waktu pengeringan dengan penambahan kipas angin terhadap kadar air rodentisida.



Gambar 2. Uji kadar air pengeringan dengan kipas angin

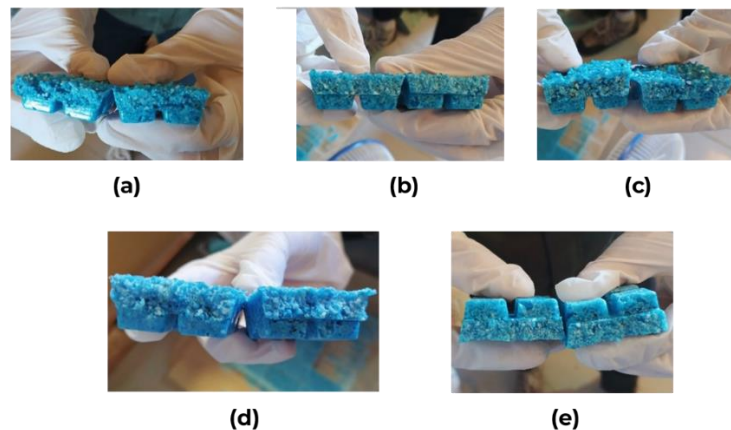
Dilakukan pengujian kadar air yang dimiliki oleh rodentisida dengan bantuan instrumen *Karl Fischer*. Diketahui bahwa nilai kadar air dari pengeringan kipas angin pada 3 jam pertama mengalami penurunan tiap jamnya sedangkan pada 4 jam dan 5 jam nilai kadar air kembali meningkat. Meningkatnya kembali kadar air dikarenakan kondisi tempat pengeringan terdapat pada ruangan luas serta terbuka dan pada saat penelitian dilakukan, kondisi kelembapan udara di kota Gresik memperlihatkan sangat lembab sehingga memungkinkan banyaknya udara bebas yang mengenai sampel [23]. Menurut Fachruri, dkk. (2019) bahwa tingkat kelembapan suatu tempat memiliki pengaruh cukup kuat terhadap kadar air suatu bahan [24].

3.2. Hasil Uji Fisik Rodentisida

Data uji tekstur dan warna pada pengeringan rodentisida yang diperoleh tiap jamnya disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 3.

Tabel 1. Uji fisik pengeringan dengan kipas angin

Waktu Pengeringan	Tekstur	Warna
1 jam	Lunak dan lembab	Biru
2 jam	Keras dan sedikit kering	Biru
3 jam	Keras dan kering	Biru
4 jam	Keras dan kering	Biru
5 jam	Keras dan kering	Biru



Gambar 3. Hasil pengeringan dengan kipas angin (a) pengeringan selama 1 jam (b) pengeringan selama 2 jam (c) pengeringan selama 3 jam (d) pengeringan selama 4 jam (e) pengeringan selama 5 jam

Dilakukan uji fisik yang dimiliki oleh rodentisida dengan tujuan untuk mengetahui apakah produk sudah sesuai dengan yang diinginkan dan mampu tahan lama. Pada uji fisik rodentisida diketahui bahwa pada jam ke-1 tekstur dari rodentisida pada bagian tengah masih mudah hancur dan jika ditekan terasa lunak. Pada jam ke-2 tekstur dari rodentisida sudah mengalami pengerasan hanya saja untuk kekeringannya masih belum maksimal. Pada jam ke-3,4,5 tekstur dari rodentisida sudah mengalami tingkat kekerasan dan kering sempurna. Udara panas yang terperangkap pada bagian tengah rodentisida mengakibatkan

rodentisida rapuh jika di potong dan lunak jika ditekan pada bagian tengahnya. Pada penelitian lainnya yang serupa diperoleh bahwa pengeringan rodentisida dilakukan dengan cara pengovenan dengan suhu 40°C selama 2-3 hari [25]. Diketahui bahwa pengeringan rodentisida menggunakan bantuan instrument kipas angin lebih efektif dibandingkan dengan menggunakan oven dengan perbandingan lama pengeringan yaitu selama 3 jam dan 2-3 hari.

3.3. Hasil Uji Kemurnian Bahan Aktif pada Rodentisida

Pada Tabel 2 menjelaskan tentang hasil analisis kemurnian bahan aktif brodifakum sebagai berikut.

Tabel 2. Uji kemurnian rodentisida pengeringan dengan kipas angin

Parameter	Standar Perusahaan (Kondisi Normal) Selama 24 jam	Hasil Penelitian (Kipas Angin) Selama 3 jam
Kemurnian (Brodifakum 0,005%)	0,005% ± 0,00125%	0,00504%

Uji kemurnian bahan aktif rodentisida dilakukan dengan tujuan apakah kandungan bahan aktif yang digunakan apakah sudah sesuai dengan perusahaan. Proses pengujian kemurnian brodifakum 0,005 % menggunakan instrumen *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Pengujian kemurnian rodentisida diperoleh bahwa hasil penelitian evaluasi pengeringan rodentisida dengan kipas angin selama 3 jam sudah memenuhi standar perusahaan. Hasil penelitian ini dapat dikatakan sudah memenuhi standar dikarenakan baik secara fisik maupun nilai kemurnian sudah memenuhi standar perusahaan dengan nilai kemurnian brodifakum 0,005 % hasil penelitian sebesar 0,00504% dan secara fisik bertekstur padat dan berwarna biru [26]. Sehingga, pengeringan rodentisida menggunakan bantuan kipas angin dapat diterapkan oleh perusahaan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan kondisi optimum untuk mengeringkan rodentisida dengan bantuan instrumen kipas angin adalah selama 3 jam dengan tekstur yang keras, kering sempurna dan memiliki warna biru dengan kadar air dibawah 1% dan kandungan bahan aktif sebesar 0,00504%. Penelitian ini terbukti efektif dalam pengeringan rodentisida dibandingkan menggunakan oven yang membutuhkan waktu selama 2-3 hari dengan suhu 40°C.

Pengeringan rodentisida dengan menggunakan instrumen kipas angin selama 3 jam menjadi metode paling efektif. Hal ini dikarenakan dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses pengeringan rodentisida, sehingga dapat menjadi pedoman praktis bagi industri yang memproduksi produk tersebut. Untuk penelitian berikutnya perlu melihat faktor-faktor lain yang mempengaruhi pada saat proses pengeringan rodentisida dan mengembangkan lebih banyak metode dalam mengeringkan rodentisida.

REFERENSI

- [1] E. L. Pratama, T. Heiriyani, dan R. A. Saputra, "Potensi Biji Jarak Pagar Sebagai

- Rodentisida Alami," *J. Ilmu-Ilmu Pertan. Indones.*, vol. 23, no. 2, hal. 98–105, 2021.
- [2] S. Sudarmaji, N. Herawati, dan B. Pesar, "Perkembangan Populasi Tikus Sawah pada Lahan Sawah Irigasi dalam Pola Indeks Pertanaman Padi 300," *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, vol. 1, no. 2, hal. 125–132, 2017.
- [3] R. Afianto, R. Hestningsih, N. Kusariana, dan D. Sutningsih, "Survey Kepadatan Tikus di Kelurahan Tandang, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang," *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 9, no. 2, hal. 231–235, 2021.
- [4] R. N. Bugis, "Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Kelapa Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Website," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 3, no. 1, hal. 284–289, 2019.
- [5] B. Istiaji, S. Priyambodo, A. A. Sanmas, dan A. Rosidah, "Efektifitas Kegiatan Gopyokan Tikus Sawah (*Rattus argentiventer*) di Desa Bener, Kabupaten Klaten," *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, vol. 2, no. 2, hal. 163–168, 2020.
- [6] P. Widodo, I. M. A. Wijaya, dan I. P. G. Budisanjaya, "Hubungan Antara Persentase Serangan Hama Tikus dengan Produktivitas Lahan Melalui Pendekatan Foto Udara," *Jurnal Biosistem dan Teknik Pertanian*, vol. 6, hal. 90, Okt 2018.
- [7] Sudarmaji, *Tikus Sawah: Bioekologi dan Pengendalian*, vol. 6, no. 01. 2018.
- [8] A. Rahman, N. Nuriadi, dan M. Taufik, "Pengendalian Hama Tikus Sawah dengan Teknik Mina Padi Desa Lara Kecamatan Tirwuta, Kolaka Timur," *Ngayah Majalah Aplikasi IPTEKS*, vol. 9, no. 1, 2018.
- [9] E. Supriyo, I. Pujihastuti, R. T. D. W. Broto, dan F. Arifan, "Uji Efikasi Formulasi Rodentisida Cair Dengan Bahan Aktif Permentrin Dan Malathion Pada Tikus Sawah, Tikus Rumah Dan Tikus Pohon Dalam Mencegah Penyakit Leptospirosis," *Gema Teknologi*, vol. 20, no. 4, hal. 130–133, 2020.
- [10] M. Muharja, A. Widjaja, N. Fadhilah, R. F. Darmayanti, dan S. N. Fadilah, "Optimalisasi Hidrolisis Air Subkritis Biomassa Ampas Tebu Berbantuan Surfaktan untuk Produksi Gula Reduksi," *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, vol. 12, no. 3, 2024.
- [11] I. Sholeha, A. T. D. Lestari, J. N. Wibowo, S. N. Fadilah, I. M. Arimbawa, dan M. Muharja, "Pengerian Buah Tomat Menggunakan Tray Dryer dengan Bantuan Foaming Agent Tween 80," *Jurnal Rekayasa Proses*, vol. 17, hal. 104–109, 2023.
- [12] M. Muharja dkk., "Effect of Immersion Concentration in Salt Solution, Drying Time and Air Velocity on Drying Wet Noodles Using a Tray Dryer and Solar Assistance," *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, vol. 7, no. 1, hal. 9–16, 2023.
- [13] M. T. Wardhani dkk., "Pengaruh Perendaman, Waktu dan Ketebalan pada Pengerian Jahe Putih (*Zingiber officinale* var. *amarum*) Menggunakan Tray Dyer dan Solar Dryer," *DISTILAT Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 9, no. 1, hal. 1–10.
- [14] L. Cahyono *et al.*, "Pelatihan Pembuatan Lilin Aromaterapi dari Minyak Jelantah Sebagai Sarana Peduli Lingkungan Perairan dan Implementasi Konsep Ekonomi Sirkular Warga Bumi Suko Indah," *Dharma Raflesia Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan IPTEKS*, vol. 20, no. 1, hal. 53–67, 2022.
- [15] Merck, "Brodifacoum PESTANAL, analytical standard 56073-10-0," 2023.
- [16] Merck, "KombiMetanol CAS 67-56-1 | 188009," 2023.
- [17] Merck, "CombiTitrant 5 | 188005," 2023.
- [18] H. L. Technology, "Methylene Chloride Dichloromethane Solution Dye Industrial Grade

- Chemical Ch₂Cl₂ Supplier CAS 75-09-2," 2023.
- [19] INEOS, "Acetonitrile," 2023.
- [20] Merck, "Phosphoric acid - Orthophosphoric acid," 2023.
- [21] M. Muharja dkk., "Evaluation Of Dehydration Performance Of Belitung Taro (Xanthosoma Sagittifolium) Using Tray Dryer," *IPTEK Journal for Technology and Science*, vol. 34, no. 1, hal. 1–11, Mar 2023.
- [22] Z. Zilhada, F. Syafiqoh, dan O. S. Betha, "Diferensiasi Gelatin Sapi dan Babi pada Cangkang Kapsul Keras Menggunakan Metode Kombinasi Kromatografi Cair Kinerja Tinggi dan Kemometrik," *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*, vol. 9, no. 2, hal. 88–94, 2022.
- [23] W. Sparks, "Cuaca Gresik Juli, Suhu Rata-rata (Indonesia)."
- [24] M. Fachruri, J. Muhidong, dan M. T. Sapsal, "Analisis Pengaruh Suhu dan Kelembaban Ruang Terhadap Kadar Air Benih Padi di Gudang Penyimpanan PT. Sang Hyang Seri," *Jurnal Agritechno*, hal. 131–137, 2019.
- [25] N. Pramestuti, C. L. J. Sianturi, B. Ikawati, dan A. W. Anggara, "Formulasi Rodentisida Nabati Papain Pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai Alternatif Pengendali Mencit," *Vq2ektora Jurnal Vektor dan Reservoir Penyakit*, vol. 10, no. 2, hal. 83–88, 2018.
- [26] S. N. Fadilah, A. I. Khamil, M. Muharja, R. F. Darmayanti, dan V. Aswie, "Enhancement of the Quality of Onion Drying Using Tray Dryer," *CHEESA Chemical Engineering Research Articles*, vol. 5, no. 2, hal. 74, 2022.