



Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat

2021
VOL 2 NO 1



Pengabdian Masyarakat

"Pelatihan Pembuatan Website Portofolio untuk Peningkatan Kemampuan dan Keterampilan Teknologi Harang Taruna RW 01 Kelurahan Harapan Jaya"

Jurnal 01010000, Vol 2 No 1 2021

KELABEZ HARAPAN JAYA, KEC. CEMONG, KAB. JOMBANG

Pengembangan Potensi Ekonomi Desa Sidomekar Melalui Pembuatan Produk Unggulan Berupa *Hand Sanitizer* Berbasis Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk

Boy Arief Fachri^{1,2,*}, Istiqomah Rahmawati^{1,2}, Bekti Palupi^{1,2}, Meta Fitri Rizkiana^{1,2}, Nurtsulutsiyah¹, Habibatul Inayah Harti Arini¹

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Jember

²Research Center for Biobased Chemical Product, Universitas Jember

*) *Corresponding author*: fachri.teknik@unej.ac.id

(Received: 29 Oct 2021 • Revised: 17 Dec 2021 • Accepted: 27 Dec 2021)

Abstract

The decline in consumer purchasing power during the Covid-19 pandemic impacted the decrease in food sales. This also includes citrus fruits. Farmers Group in Sidomekar Village, Semboro District, Jember Regency is one of the areas in Jember that produces citrus fruits, better known as Semboro Oranges. The orange peel processing and utilization program are motivated by sales problems and the massive potential of orange peels that have not been appropriately utilized as a village featured product. The solution offered is to increase the selling value of orange peels through processing and to utilize orange peels in hand sanitizers. However, the Sidomekar Village Farmers Group cannot process orange peels into essential oils due to several problems, such as they do not have extraction tools and human resources that can operate the extraction equipment. The purpose of this program is to provide knowledge and skills to the people of Sidomekar Village in processing orange peels into essential oils in order to create superior village product management with a good and sustainable management system and improve the economy. The method used to overcome the problem is to develop an orange peel extraction tool, program socialization, training on the use of extraction tools, and assist partners in the production of hand sanitizers. The program will be held in October 2021 in Sidomekar Village. An important change to the community is changing the community's paradigm from selling citrus fruits directly to processing orange peels into superior hand sanitizer products.

Abstrak

Penurunan daya beli konsumen pada masa pandemi Covid19 berdampak pada penurunan penjualan bahan pangan. Hal tersebut juga termasuk buah jeruk. Kelompok Tani Desa Sidomekar Kecamatan Semboro Kabupaten Jember merupakan salah satu wilayah di Jember yang menghasilkan buah jeruk atau lebih dikenal dengan Jeruk Semboro. Program pengolahan dan pemanfaatan kulit jeruk dilatar belakangi oleh permasalahan penjualan dan potensi besar kulit jeruk yang belum dimanfaatkan dengan baik sebagai produk unggulan desa. Solusi yang ditawarkan adalah peningkatan nilai jual kulit jeruk melalui pengolahan dan pemanfaatan kulit jeruk menjadi *hand sanitizer*. Namun Kelompok Tani Desa Sidomekar tidak dapat mengolah kulit jeruk menjadi minyak atsiri dikarenakan beberapa permasalahan yaitu belum memiliki alat ekstraksi dan sumber daya manusia yang dapat mengoperasikan alat ekstraksi. Tujuan dari program ini adalah untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat Desa Sidomekar dalam mengolah kulit jeruk menjadi minyak atsiri agar terciptanya pengelolaan produk unggulan desa dengan sistem manajemen yang baik dan berkelanjutan serta meningkatkan perekonomian. Metode yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan adalah dengan mengembangkan alat ekstraksi kulit jeruk, sosialisasi program, pelatihan penggunaan alat ekstraksi, serta pendampingan mitra dalam produksi *hand sanitizer*. Program dilaksanakan pada bulan Oktober 2021 di Desa Sidomekar. Perubahan penting terhadap masyarakat yakni merubah paradigma masyarakat dari menjual buah jeruk secara langsung menuju pengolahan kulit jeruk menjadi produk unggulan *hand sanitizer*.

Keywords: *essential oil, hand sanitizer, orange peel, Sidomekar Village*

PENDAHULUAN

Desa Sidomekar merupakan salah satu desa di Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Secara geografis, Desa Sidomekar terletak pada wilayah dataran rendah dengan luas wilayah \pm 879 ha. Batas desa sebelah utara adalah Desa Tanggul Wetan, sebelah selatan adalah Desa Umbulrejo, sebelah timur adalah Desa Paleran dan Desa Tegalwangi, sedangkan sebelah barat adalah Desa Semboro. Desa Sidomekar terdiri dari 3 dusun, yaitu Dusun Beteng, Dusun Babatan, dan Dusun Besuki [1].

Berdasarkan data dari Desa Sidomekar tahun 2020, jumlah penduduk di Desa Sidomekar adalah 13.979 orang. Jumlah penduduk laki-laki 6.969 orang dan perempuan 7.010 orang [1]. Jumlah penduduk yang bekerja adalah 6824 orang. Pekerjaan penduduk Desa Sidomekar mayoritas adalah wiraswasta dan petani. Pekerjaan lain meliputi tukang, TNI/POLRI, perawat, bidan, PNS, dan buruh tani. Roda perekonomian desa salah satunya digerakkan dengan adanya pasar. Di Desa Sidomekar hanya ada 1 pasar yaitu pasar krempyeng yang buka pada siang hari dan tidak memiliki bangunan tetap. Desa Sidomekar belum memiliki produk unggulan desa yang menjadi ciri khas oleh-oleh dari desa tersebut. Salah satu hasil pertanian yang menonjol dari Desa Sidomekar adalah jeruk semboro. Hasil panen jeruk biasanya dijual ke pengepul dengan harga jual rendah, bahkan ketika harga jeruk sedang jatuh nilai jualnya hanya Rp 2.000 per kg. Industri yang khusus mengolah jeruk ataupun membuat diversifikasi produk dari bahan baku jeruk di Desa Sidomekar juga belum ada. Padahal lahan pertanian yang ditanami jeruk seluas 25 ha dengan hasil panen 7 ton/ha sehingga membuka potensi jeruk sebagai bahan baku produk unggulan desa [1]. Contoh lahan yang ditanami jeruk dapat dilihat pada Gambar 1, sedangkan buah jeruk semboro dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Lahan yang Ditanami Jeruk Semboro



Gambar 2. Jeruk Semboro

Berdasarkan SNI 3165:2009, jeruk digolongkan dalam 3 kelas mutu, yaitu kelas super, kelas A, dan kelas B [2]. Kelas super memiliki kriteria bebas dari kerusakan kecuali kerusakan kecil. Jeruk kelas A memiliki kerusakan kecil yang meliputi sedikit penyimpangan pada bentuk dan warna kulit dengan total area yang mengalami penyimpangan dan cacat maksimum 10% total luas permukaan buah. Kelas B memiliki kerusakan kecil yang meliputi penyimpangan bentuk, warna kulit, pembentukan buah, dan cacat kulit akibat mekanis dengan total area cacat maksimum 15% total luas permukaan buah. Jeruk kelas B tentunya memiliki nilai jual yang lebih rendah dibandingkan dengan kelas super dan kelas A. Oleh karena itu, jeruk kelas B ini bisa ditingkatkan nilai jualnya dengan melakukan diversifikasi produk.

Diversifikasi produk yang akan dilaksanakan yaitu dengan membuat *hand sanitizer* dan sabun cair dari ekstrak kulit jeruk. *Hand sanitizer* dari ekstrak kulit jeruk dapat menjadi antiseptik alami dan membunuh mikroba yang ada pada tangan manusia [3]. Adanya pandemi Covid-19 menyebabkan kebutuhan *hand sanitizer* dan sabun cair pun meningkat. Adanya produksi *hand sanitizer* dan sabun cair dari Desa Sidomekar diharapkan bisa menjadi suplai kebutuhan *hand sanitizer* dan sabun cair di daerah tersebut pada khususnya dan masyarakat luas pada umumnya. Selain itu, *hand sanitizer* dan sabun cair ini juga dapat dijadikan sebagai produk unggulan desa sekaligus menjadi solusi peningkatan nilai jual jeruk.

Kulit jeruk menyumbang 25% - 40% dari total berat buah [4]. Kulit jeruk memiliki potensi antibakteri di samping khasiat lainnya [5]. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode *steam distillation batch extraction* [6]. Uap air (*steam*) dialirkan ke dalam ekstraktor yang berisi 5 kg kulit jeruk. Sistem ekstraksi dilengkapi dengan kondensor untuk mengubah fase minyak dari uap menjadi cair. Pendingin yang digunakan adalah air pada suhu ruang. Ekstraksi dilakukan dalam waktu 4 jam. Setelah waktu ekstraksi tercapai, ekstrak berupa *essential oil* dikumpulkan dan disimpan pada suhu kamar dalam wadah tertutup.

Berdasarkan analisis situasi dan kondisi lingkungan di atas, ada beberapa persoalan terkait dengan Desa Sidomekar seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Persoalan di Desa Sidomekar, Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember

No.	TINJAUAN	PERSOALAN
1	Perekonomian	Perekonomian warga sebagian besar masih tergantung dari sektor pertanian saja sehingga ketika gagal panen terjadi dan menurunnya daya beli konsumen pada masa pandemi Covid-19, mayoritas warga tidak memiliki alternatif penghasilan lain.
2	Produk unggulan desa	Desa Sidomekar belum memiliki produk unggulan desa yang dapat dijadikan sebagai ciri khas daerah sehingga perlu dibuat produk unggulan desa.
3	Diversifikasi Produk	Hasil panen jeruk dibeli oleh pengepul dengan harga yang cukup rendah, bahkan ketika harga sedang jatuh hanya dibeli dengan harga Rp 2.000 per kg. Nilai jual buah jeruk dapat ditingkatkan dengan melakukan diversifikasi produk, salah satunya yaitu mengekstrak kulitnya menjadi bahan baku <i>hand sanitizer</i> dan sabun cair.

Sesuai urutan identifikasi masalah di atas, maka justifikasi prioritas permasalahan adalah perekonomian warga yang belum stabil dan terkena dampak lesunya perekonomian karena pandemi Covid-19, Desa Sidomekar yang belum memiliki produk unggulan desa, serta belum ada diversifikasi produk, terutama untuk meningkatkan nilai jual jeruk ketika harga panen sedang jatuh.

METODE

Dalam rangka mengembangkan potensi Desa Sidomekar, program pengabdian masyarakat dalam pengolahan kulit jeruk menjadi minyak atsiri meliputi lima hal. Pertama, identifikasi masalah yang dilakukan sebagai langkah awal untuk merumuskan bahan dan materi sosialisasi dalam rangkaian kegiatan pengabdian. Kedua, persiapan pelaksanaan pengabdian masyarakat harus dilakukan secara menyeluruh, terutama tentang perancangan alat ekstraksi yang akan diberikan pada petani, materi pelatihan, video penggunaan alat ekstraksi, dan media pembelajaran yang komunikatif dan menarik. Ketiga, sosialisasi program dan pelatihan penggunaan alat ekstraksi. Keempat, tidak terbatas pada acara sosialisasi, masyarakat juga akan didampingi untuk mencoba produksi secara langsung hasil ekstraksi buah jeruk menjadi *hand sanitizer* dan sabun cair. Kelima, evaluasi program pengabdian yang dilakukan secara bertahap baik mengenai materi pelatihan, peserta, penyelenggaraan acara sosialisasi, dan kontrol rutin terhadap kualitas hasil ekstraksi.

Tabel 2. Indikator Keberhasilan Program Pengabdian Masyarakat

No.	Kriteria	Target Keberhasilan	
		Sebelum Kegiatan	Sesudah Kegiatan
1	Pengetahuan	Masyarakat menjual buah jeruk ke pasar tradisional.	Masyarakat memiliki pengetahuan tambahan dalam mengolah dan memanfaatkan kulit jeruk menjadi <i>hand sanitizer</i> dan sabun cair dengan metode ekstraksi.
2	Perekonomian	Masyarakat masih mengandalkan hasil pendapatan ekonomi dari penjualan buah jeruk.	Masyarakat mempunyai antusiasme dalam memanfaatkan kulit jeruk menjadi produk unggulan desa.
3	Keterampilan	Masyarakat belum memiliki keterampilan dalam penggunaan alat ekstraksi dan sumber daya manusia yang dapat mengoperasikan alat ekstraksi.	Masyarakat memiliki keterampilan dalam penggunaan alat ekstraksi dan sumber daya manusia yang dapat mengoperasikan alat ekstraksi, kemudian dapat mengolah dan memanfaatkan kulit jeruk menjadi <i>hand sanitizer</i> dan sabun cair.
4	Diversifikasi produk/produk unggulan desa	Tidak adanya produk unggulan desa dan tidak ada diversifikasi produk dengan bahan baku buah jeruk. Apabila musim panen, harga jual jeruk bisa sangat rendah dan merugikan petani.	Masyarakat memahami diversifikasi produk dengan bahan baku kulit jeruk, pemanfaatan hasil ekstraksi kulit jeruk menjadi <i>hand sanitizer</i> dan sabun cair, serta dapat memproduksi secara mandiri sebagai produk unggulan desa.

Metode pelaksanaan kegiatan ini adalah *sharing* wawasan atau penyuluhan dan pemberian Teknologi Tepat Guna (TTG). Informasi yang direncanakan akan diberikan kepada masyarakat Desa Sidomekar melalui kegiatan penyuluhan adalah informasi tentang kandungan minyak atsiri pada kulit jeruk, diversifikasi produk dengan bahan baku kulit jeruk, proses ekstraksi kulit jeruk, proses pembuatan *hand sanitizer* dan sabun cair.

Pemberian Teknologi Tepat Guna berupa alat ekstraksi, diawali dengan perancangan alat ekstraksi, pembuatan, dan dilanjutkan dengan pengujian di lokasi mitra. Masyarakat diberikan pendampingan dalam penggunaan alat ekstraksi hingga dapat menggunakannya secara mandiri.

Tahapan terakhir adalah evaluasi secara bertahap sehingga pada akhir program akan mendapatkan hasil evaluasi dari apa yang sudah dijalankan untuk dijadikan landasan program ini berjalan baik dan berkelanjutan. Evaluasi dan keberlanjutan program kami sajikan dalam tabel analisis indikator keberhasilan (Tabel 2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kulit jeruk mengandung minyak atsiri, atau dikenal juga sebagai minyak eteris (*aetheric oil*). Minyak atsiri dari kulit jeruk banyak dimanfaatkan oleh industri kimia parfum, menambah aroma jeruk pada minuman dan makanan, serta di bidang kesehatan digunakan sebagai antioksidan, antibakteri dan lain sebagainya. Proses pengolahan kulit jeruk pada kegiatan Pengabdian Pengembangan Potensi Ekonomi Desa Sidomekar Melalui Pembuatan Produk Unggulan berupa *Hand Sanitizer* dan Sabun Cair Berbasis Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk dibagi menjadi dua tahapan yakni uji coba skala lab dan penerapan serta sosialisasi teknologi ke mitra.

Ekstraksi Minyak Atsiri Kulit Jeruk Skala Laboratorium

Preparasi kulit jeruk yang akan diekstraksi diawali dengan proses pengeringan untuk memperoleh kulit jeruk kering. Kulit jeruk kering selanjutnya dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 40 mesh. Proses preparasi bahan baku kulit jeruk tertera pada Gambar 3.



(Pengeringan)



(Pengayakan)



(Hasil ayakan)

Gambar 3. Proses pengeringan dan pengayakan bahan baku ekstraksi kulit jeruk semboro

Kulit jeruk yang sudah halus dan dipisahkan berdasarkan ukuran partikelnya dapat dipergunakan untuk proses selanjutnya yakni ekstraksi minyak atsiri. Ekstraksi minyak atsiri pada kulit jeruk dilaksanakan dengan beberapa metode ekstraksi. Ekstraksi minyak atsiri pada kulit jeruk skala laboratorium menggunakan dua metode yakni refluks dan soxhlet.

Metode Refluks merupakan metode ekstraksi cara panas (membutuhkan pemanasan pada prosesnya). Secara umum pengertian refluks sendiri adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Ekstraksi refluks kulit jeruk dilakukan pada suhu 50°C selama 5 jam. Proses dan produk ekstraksi kulit jeruk dengan metode refluks tertera pada Gambar 4.



(proses refluks)



(hasil refluks)

Gambar 4. Proses dan produk ekstraksi kulit jeruk dengan metode refluks

Sementara ekstraksi soxhlet merupakan metode ekstraksi padat-cair yang dipergunakan pada ekstraksi senyawa target dengan karakteristik kelarutan terbatas dalam pelarut tertentu, dan pengotornya tidak larut dalam pelarut tersebut [7]. Ekstraksi soxhlet juga didefinisikan sebagai metode pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam sampel padat dengan proses ekstraksi berulang-ulang menggunakan pelarut yang sama, sehingga semua komponen yang diinginkan dalam sampel terisolasi sempurna karena adanya proses berkesinambungan. Ekstraksi soxhlet kulit jeruk dilakukan pada suhu 50°C selama 5 jam. Proses dan produk ekstraksi kulit jeruk dengan metode soxhlet tertera pada Gambar 5.



(proses soxhlet)

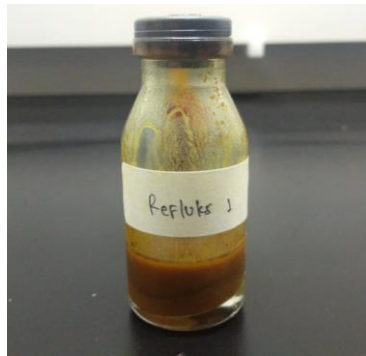


(hasil soxhlet)

Gambar 5. Proses dan produk ekstraksi kulit jeruk dengan metode soxhlet

Hasil ekstraksi kulit jeruk dengan kedua metode kemudian dimurnikan dengan menggunakan *rotary evaporator*. Penggunaan metode ini dimaksudkan untuk memisahkan pelarut dengan ekstrak minyak atsiri berdasarkan titik didih [8]. Titik didih pelarut etanol yang lebih rendah dibandingkan dengan minyak atsiri dari kulit jeruk menjadi dasar pemisahan pelarut dengan metode ini. Perbandingan hasil pemurnian minyak atsiri dari proses ekstraksi refluks dan soxhlet tertera pada Gambar 6.

Hasil perhitungan menunjukkan perbedaan rendemen produk minyak atsiri yang dihasilkan dengan kedua metode. Rendemen produk minyak atsiri dari ekstraksi soxhlet adalah 41,66%. Sementara rendemen produk minyak atsiri dari ekstraksi refluks adalah 24,45%.



(minyak atsiri hasil ekstraksi refluks)



(minyak atsiri hasil ekstraksi soxhlet)

Gambar 6. Perbandingan hasil pemurnian minyak atsiri dari proses ekstraksi refluks dan Soxhlet

Berdasarkan hasil kedua metode tersebut dilakukan proses *scale up* dengan mendesain alat dan metode yang nantinya diterapkan di Desa Sidomekar. Rancang teknologi ekstraksi minyak atsiri yang akan diberikan ke penduduk Desa Sidomekar tertera pada Gambar 7. Prinsip ekstraksi minyak atsiri dengan menggunakan alat ini adalah destilasi. Berdasar hasil uji skala laboratorium, proses ekstraksi yang paling efektif adalah dengan menggunakan metode ekstraksi soxhlet (suhu ekstraksi 50°C selama 5 jam) dimana dalam metode soxhlet terjadi kontak antara bahan baku dengan pelarut secara berulang [9]. Oleh sebab itu dilakukan kombinasi metode ekstraksi yakni maserasi (5 jam) dan destilasi. Penggunaan metode maserasi merupakan langkah untuk mengekstrak minyak atsiri secara optimal dengan adanya kontak langsung antara pelarut etanol dengan bahan baku kulit jeruk. Adanya proses tersebut menyebabkan terjadinya transfer massa, dimana minyak atsiri pada kulit jeruk dapat keluar dari matriks karena adanya interaksi fisik (berupa ikatan hidrogen) dengan pelarut etanol. Hasil yang diperoleh berupa campuran minyak atsiri dan etanol didestilasi (suhu operasi 63°C) untuk memperoleh minyak atsiri murni. Bagian destilat merupakan etanol sementara minyak atsiri tertinggal di bagian residu adalah minyak atsiri dan sisa bahan baku.



Gambar 7. Penerapan teknologi ekstraksi minyak atsiri kulit jeruk untuk penduduk Desa Sidomekar

Residu yang mengandung minyak atsiri kemudian difiltrasi untuk memperoleh ekstrak murni minyak atsiri. Filtrat dari proses filtrasi adalah minyak atsiri yang dapat dimurnikan lagi

dengan metode destilasi atau evaporasi untuk memperoleh kemurnian yang lebih tinggi. Hasil proses *scale up* ekstraksi minyak atsiri kulit jeruk tertera pada Gambar 8.



(hasil *scale up*)



(hasil pemurnian ulang destilasi)

Gambar 8. Hasil proses *scale up* ekstraksi minyak atsiri kulit jeruk

Teknologi ekstraksi hasil *scale up* inilah yang akan diterapkan di Desa Sidomekar sebagai bagian peningkatan nilai jual jeruk. Minyak atsiri hasil ekstraksi selanjutnya diproses untuk dibuat *hand sanitizer*.

Pembuatan *Hand Sanitizer*

Proses pembuatan *hand sanitizer* mengikuti formulasi yang telah ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO). Formulasi *hand sanitizer* sesuai standar WHO ini berbasis alkohol 70% atau lebih. Formulasi ini menjadi standar utama untuk menjaga kebersihan tangan. Ada dua formulasi bahan dasar untuk membuat *hand sanitizer* versi WHO, yakni menggunakan etanol 96% berukuran 8.333 ml dan isopropil alkohol 99,8% berukuran 7.515 ml, sedangkan bahan sisanya menggunakan hidrogen peroksida 3% berukuran 417 ml, gliserol 98% berukuran 145 ml dan air distilasi [10]. Selanjutnya, essential oil jeruk dan kulit jeruk ditambahkan sebanyak 3 % dari volume bahan dasar. Hasil *hand sanitizer* cair dan gel tertera pada Gambar 9.



(*hand sanitizer* cair)



(*hand sanitizer* gel)

Gambar 9. Hasil *hand sanitizer* cair dan gel

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari pengabdian ini adalah proses ekstraksi yang akan diterapkan ke masyarakat Desa Sidomekar merupakan kombinasi metode ekstraksi maserasi dengan destilasi. Hasil ekstrak minyak atsiri diproses dan diperoleh produk turunan minyak atsiri kulit jeruk berupa *hand sanitizer* cair dan gel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Jember yang telah memberikan Hibah Pengabdian Desa Binaan. Terima kasih juga ditujukan kepada Desa Sidomekar selaku mitra pengabdian kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pemerintahan Desa Sidomekar, "*Data Kependudukan Desa Sidomekar*", Jember: Desa Sidomekar, 2020.
- [2] Badan Standardisasi Nasional, "Jeruk Keprok.," SNI 3165:2009, 2009.
- [3] S. Aprilia and W. Yanti, "Pemanfaatan Kulit Jeruk Nipis Sebagai Alternatif Hand Sanitizer," in *4th International Conference on Education*, 2019.
- [4] H. S. Hou, E. M. Bonku, R. Zhai, and R. Zeng, "Extraction of essential oil from Citrus reticulate Blanco peel and its antibacterial activity against Cutibacterium acnes (formerly Propionibacterium acnes)," *Heliyon*, vol. 5, pp. 1-6, 2019.
- [5] M. Saleem and M. T. Saeed, "Potential application of waste fruit peels (orange, yellow lemon and banana) as wide range natural antimicrobial agent," *Journal of King Saud University – Science*, vol. 32, no. 1, pp. 805-810, 2020.
- [6] Yustinah and D. Fenandara, "Ekstraksi Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk sebagai Bahan Tambahan pada Pembuatan Sabun," *Konversi*, vol. 5, no. 1, pp. 25-30, 2016.
- [7] Febryanto, M.A, "Studi Ekstraksi dengan Metode Soxhletasi pada Bahan Organik Umbi Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*) Sebagai Inhibitor Organik," *Skripsi*. Surabaya: Jurusan Teknik Material dan Metalurgi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.
- [8] B. Santoso, F. Imaduddin, H. Sukanto, and J. Triyono "Procurement and Operation Technical for Meniran (*Phyllanthus Niruri*) Extraction Equipment," *Mekanika: Majalah Ilmiah Mekanika*, vol. 20, no. 1, pp. 34-43, 2021.
- [9] Kawji, L. U. Khasanah, R. Utami, and N. T. Aryani, "Ekstraksi Maserasi Oleoresin Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC): Optimasi Rendemen dan Pengujian Karakteristik Mutu," *AGRITECH*, vol. 35, no. 2, pp. 178-184, 2015.
- [10] WHO, "*WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: First Global Patient Safety Challenge Clean Care Is Safer Care*," Geneva:WHO, 2009.