

PEMBUATAN *HAND SANITIZER* ALAMI DAN MINUMAN DARI TANAMAN REMPAH JAHE SEBAGAI *IMUNODULATOR*

Dewi Handayani¹, Nadia Amida², Dewi Jumiarni³, Eduwin Saputra⁴

^{1,2,4}Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Bengkulu

³Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Bengkulu
Jalan WR. Supratman, Kandang Limun, Kec. Muara Bangka Hulu, Sumatera, Bengkulu

¹e-mail: d.handayani@unib.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman/pengetahuan masyarakat tentang banyaknya manfaat yang dikandung daun sirih dan tanaman jahe sebagai salah satu kekayaan alam Indonesia. Daun sirih dalam kegiatan ini digunakan untuk membuat *hand sanitizer* alami. Selain pembuatan *hand sanitizer* alami dalam kegiatan ini juga mengajarkan masyarakat untuk mengolah tanaman obat keluarga, salah satunya jahe sebagai minuman yang dapat meningkatkan imunitas tubuh. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dalam bentuk sosialisasi terhadap masyarakat di Kelurahan Taba Anyar RT 001, Kecamatan Lebong Selatan, Kabupaten Lebong, Bengkulu dengan mendatangi rumah-rumah warga dan mendatangi pasar. Metode kegiatan yang digunakan berupa sosialisasi, ceramah tentang materi berikut praktik pembuatan *hand sanitizer* dan pengolahan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) menjadi serbuk dan minuman siap saji. Hasil dari pengabdian masyarakat ini adalah pemahaman peserta tentang pembuatan *hand sanitizer* dari bahan alami beserta fungsinya dan pengolahan minuman dari tanaman obat keluarga salah satunya jahe.

Kata Kunci: *hand sanitizer*, tanaman obat keluarga, daun sirih, jahe, imunitas

Abstract

The aim of these social activities is to increase public understanding/ knowledge about many benefits contained in betel leaf and ginger as one of Indonesia's natural wealth. In this activity, sirih leaves are used to make natural hand sanitizers. One of the efforts made in hand sanitizers is making natural hand sanitizers without the addition of alcohol which are made using plants that are often found around us, one of which is betel. In addition to making natural hand sanitizer in this activity also teaches the community to process family medicinal plants one of them ginger as a drink that can increase the immunity of the body. This community service activity is carried out in the form of socialization to the community in Taba Anyar Village RT 001, Lebong Selatan District, Lebong Regency, Bengkulu by visiting residents homes and visiting the market. The method used in the form of lectures contains an explanation of the material and the practice of making hand sanitizer and processing TOGA into powder and ready-to-drink drinks. The result of these social activities is the participant's understanding of the manufacture of hand sanitizer from natural materials their functions and the processing of beverages from the family medicinal plant one of them ginger.

Keywords: *hand sanitizer, medicinal plants, betel leaves, ginger, immunity*

PENDAHULUAN

Akhir tahun 2019, terdeteksi penyakit baru yang menyerang sistem pernafasan. Pertama kali virus ini terdeteksi di Cina, jenis virus yang terdeteksi adalah virus (SARS-CoV-2) atau disebut juga COVID-19. Gejala umum yang menunjukkan terserang virus di antaranya adalah gangguan pernafasan, batuk, demam panas, sesak napas, dan sulit bernapas. Virus ini juga dapat menyebabkan gagal ginjal, pneumonia, pernafasan akut, bahkan kematian. Virus ini diperkirakan dapat menyebar melalui manusia, yaitu kontak langsung dengan orang yang terinfeksi pada jarak yang kurang dari satu (1) meter atau melalui *droplet* orang yang terinfeksi pada saat batuk dan bersin. *Droplet* ini bisa melalui hidung atau mulut, atau dapat menempel pada permukaan atau benda. Orang dapat tertular COVID-19 jika menyentuh permukaan atau benda yang terpapar *droplet*, kemudian menyentuh mulut, hidung atau mata (Syaiful, 2020).

Rekomendasi standar dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2020) sebagai upaya pencegahan virus yaitu kebiasaan mencuci tangan, menutup mulut serta hidung (menggunakan masker), memasak makanan yang berupa daging, telur atau yang mengandung protein dengan benar. Menghindari kontak dengan orang lain yang bergejala penyakit pernafasan serta selalu menjaga lingkungan dan mendesinfeksi lingkungan dengan disinfektan. Taba Anyar merupakan salah satu desa yang ada di Lebong, Provinsi Bengkulu. Saat ini akibat COVID-19, masyarakat sangat perlu menjaga kondisi tubuh supaya tetap sehat supaya terhindar dari virus. Berdasarkan berita kumparan *News* pada 5 Agustus 2020, Provinsi Bengkulu merupakan Provinsi persentase meninggal dari yang positif *corona*. Gambar 1 menunjukkan penambahan kasus meninggal mingguan dan angka kematian tertinggi pada Provinsi di Indonesia.

Salah satu upaya yang saat ini dilakukan oleh tim pengabdian dosen bersama mahasiswa mensosialisasikan kebiasaan mencuci tangan menjadi hal yang penting dalam usaha pencegahan penyebaran COVID-19. Terkadang di suatu tempat, sering sulit menemukan air dan sabun untuk cuci tangan. Oleh karena itu solusinya adalah dengan menggunakan antiseptik tangan (*hand*

sanitizer) sebagai alternatif karena penggunaan praktis dan mudah dibawa kemana-mana.



Gambar 1. Grafik Penambahan Kasus Meninggal Mingguan dan Angka Kematian Tertinggi pada Provinsi di Indonesia

Hand sanitizer adalah suatu sediaan yang fungsinya membunuh organisme yang ada di kulit tangan yang mengandung bahan tertentu (Benjamin, 2010). Menurut *Food and Drug Administration* (FDA) atau Badan Pengawas Obat dan Makanan, *hand sanitizer* dapat membunuh kuman dalam waktu yang relatif cepat. *Hand sanitizer* saat ini yang di jual rata-rata mengandung alkohol. Penggunaan alkohol ini memiliki keterbatasan diantaranya tidak boleh digunakan pada bagian kulit yang terluka dan pemakaian berulang dapat menimbulkan kekeringan dan iritasi kulit (Dewi, 2012). Sedangkan *hand sanitizer* sangat diperlukan saat pandemi sekarang ini. Oleh karena itu, perlu adanya alternatif baru untuk meminimalisir penggunaan alkohol dengan minyak daun sirih hijau. Daun sirih mengandung 1%-4.2% minyak atsiri yang mengandung senyawa *hidroksikavikol*, *kaviko*, *kavibetol*, *estradiol*, *eugenol*, *karvakrol*, *terpeneba*, *fenil pronan* dan *tannin* (Dyer, et.al., 1998). *Derivat fenol* yaitu *eugenol* dan *kavikol* berkhasiat antiseptik dan khususnya *kavikol* diketahui mempunyai daya membunuh bakteri lima kali lebih dari *fenol* (Moeljianto & Mulyono, 2003).

Informasi Kementerian Kesehatan RI (2020) jumlah penderita dan kasus kematian akibat infeksi *COVID-19* setiap harinya terus meningkat. Dari beberapa kasus yang ada, *COVID-19* ini lebih banyak menyerang pada orang yang sudah lanjut usia. Sistem imun pada manusia seiring dengan pertambahan usia semakin menurun. Dengan demikian diperlukan asupan untuk meningkatkan sistem

kekebalan tubuh terutama saat pandemi sekarang ini. Salah satu caranya yaitu dengan mengkonsumsi tanaman obat yang sudah teruji dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Tanaman obat yang bisa digunakan adalah jahe. Berdasarkan informasi sebelumnya menyatakan bahwa jahe memang bisa meningkatkan sistem imun tubuh manusia karena kandungan *zinc* dan zat besi (Thasandra, 2020). Sehingga tanaman rempah ini sangat cocok untuk dijadikan minuman untuk meningkatkan daya tahan tubuh seseorang.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan oleh dosen dengan mahasiswa, tim turun langsung ke masyarakat dalam memberikan wawasan tentang pembuatan *hand sanitizer* alami dan pengolahan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) sebagai salah satu alternatif minuman yang mampu meningkatkan imun tubuh dengan tetap menerapkan protokol COVID-19.

METODE

Pengabdian ini dilaksanakan Kelurahan Taba Anyar RT 001, Kecamatan Lebong Selatan, Kabupaten Lebong pada bulan 22 Juni-29 Juli 2020. Peserta dalam kegiatan ini merupakan warga RT 001, yang berjumlah 20 orang. Alat yang digunakan dalam kegiatan ini adalah baskom, pisau, panci, kain bersih, botol kemasan, pengaduk, saringan, dan corong. Bahan yang digunakan pada kegiatan ini adalah daun sirih, sari lidah buaya sebagai sediaan gel, etanol 70% jeruk nipis, jahe, kayu manis, gula merah, gula pasir, sereh, dan air.

Prosedur awal kegiatan pengabdian ini, dimulai dengan pengambilan daun sirih dan dilakukan preparasi terlebih dahulu dengan cara membersihkan dan mengkering anginkan sampel daun sirih yang akan digunakan. Berikut cara kerja pembuatan *hand sanitizer* dari daun sirih: (1) bersihkan daun sirih dari kotoran yang menempel pada daun, (2) selanjutnya boleh dikeringkan dengan cara diangin-anginkan atau boleh juga langsung diproses tanpa perlu langkah pengeringan daun, (3) panaskan air dan masukkan daun sirih tunggu hingga mendidih, (4) aduk sesekali, jika sudah mendidih angkat dan diamkan hingga dingin, (5) batang lidah buaya dibersihkan dan diperas (sari lidah buaya), (6) bahan daun sereh dan lidah buaya serta etanol dicampurkan sampai benar benar

homogen dan kelihatan tekstur yang lembut, dan (7) disaring dan dimasukkan ke dalam wadah yang telah disterilkan cara dicuci dengan air panas, menggunakan corong selanjutnya diberi label.

Kegiatan berikutnya adalah pembuatan minuman olahan TOGA dari tanaman jahe langkah kerjanya sebagai berikut: (1) bersihkan tanaman obat dengan cara dikupas, (2) memarkan jahe dan sereh agar ekstraknya keluar ketika diolah, (3) panaskan air dan masukkan gula merah aduk hingga larut, (4) masukkan jahe, sereh, kayu manis dan aduk terus, jika sudah mendidih angkat dan dinginkan.

Target dari kegiatan pengabdian ini adalah: (1) masyarakat menyadari akan pentingnya menjaga kesehatan tubuh, selalu menerapkan protokol kesehatan, (2) masyarakat mampu membuat *hand sanitizer* dari bahan alami, seperti sereh, daun salam dan bahan lainnya, dan (3) masyarakat mampu mengolah TOGA menjadi serbuk/minuman langsung konsumsi.

Kegiatan pengabdian ini selalu dipantau setiap minggunya dan harapannya kegiatan ini dapat diimbaskan ke desa lainnya khususnya di Kabupaten Lebong dan kabupaten lain secara umum. Sebelum dan sesudah dilakukan pelatihan seluruh peserta/masyarakat diberikan angket dan dilakukan wawancara untuk mengetahui tingkat kesadaran, pengetahuan, dan keterampilan mitra dalam memanfaatkan daun sirih dan jahe sebagai *hand sanitizer* alami dan minuman herbal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman/pengetahuan masyarakat RT 001 Kelurahan Taba Anyar tentang banyaknya manfaat yang dikandung daun sirih dan tanaman jahe sebagai salah satu kekayaan alam Indonesia. Kegiatan ini pula diharapkan dapat meningkatkan keterampilan melalui pelatihan pembuatan *hand sanitizer* dari daun sirih dan pengolahan tanaman obat keluarga salah satunya jahe dengan metode sederhana dan biaya yang relatif terjangkau.

Hand sanitizer alami harganya tentu sangat terjangkau karena dapat dibuat dengan menggunakan tanaman yang banyak dijumpai di sekitar rumah atau lingkungan. Salah satunya adalah sirih. Daun sirih mengandung 1%-4,2% minyak atsiri yang mengandung senyawa *hidroksikavikol, kaviko, kavibetol, estradiol, eugenol, karvakrol, terpeneba, fenil pronan* dan *tanin*. Eugenol dan kavikol berdasarkan hasil penelitian mempunyai daya membunuh bakteri lima kali lebih dari fenol (Sastrohamidjojo, 2004). Kandungan minyak *atsiri* daun sirih berupa 30% *fenol* dan beberapa turunannya termasuk *kavikol*. Persenyawaan *fenol* ini diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan minyak *atsiri* dari daun sirih juga dapat digunakan sebagai antijamur dan antioksidan (Depkes RI, 2000).

Kegiatan ini dihadiri oleh masyarakat RT 001 Kelurahan Taba Anyar, Lebong. Respons peserta terhadap pelatihan ini terlihat sangat antusias mengingat *hand sanitizer* sering digunakan dalam keseharian peserta baik di rumah ataupun menjadi teman saat dalam perjalanan. Selain itu daun sirih sendiri mudah ditemukan dan memiliki banyak manfaat. Pelatihan ini dapat memberikan solusi pembuatan sediaan untuk kesehatan pribadi dengan harga yang sangat terjangkau dan bahan yang mudah didapat, serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Produk yang dihasilkan dapat dijual kembali kepada masyarakat sekitarnya.

Kandungan daun sirih di antaranya adalah minyak *atsiri* yang mengandung *fenol* dan *kavikol* yang memiliki aktivitas bakterisida. Senyawa *fenol* berinteraksi dengan dinding sel mikroorganisme akan terjadi perubahan struktur protein pada dinding sel bakteri dan meningkatkan permeabilitas sel sehingga pertumbuhan sel terhambat dan menjadi rusak (Moeljanto & Mulyono, 2003).

Kegiatan pembuatan *hand sanitizer* alami dari daun sirih dilakukan di kediaman atau rumah pelaksana dimana sasaran kegiatan adalah anggota keluarga pelaksana dan masyarakat sekitar RT 001. Pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan percobaan pembuatan *hand sanitizer* alami dengan beberapa modifikasi bahan agar didapatkan hasil yang lebih baik dari hal kualitas maupun efektivitas penggunaan produk.

Kegiatan berikutnya dilakukan modifikasi yaitu dengan penambahan jeruk nipis dalam proses pembuatan dengan langkah kerja yang sama seperti

sebelumnya (Gambar 1). Selanjutnya produk yang dihasilkan dilakukan evaluasi baik dari segi warna, bau maupun daya simpan produk. Berdasarkan hasil modifikasi, ternyata *hand sanitizer* dengan penambahan jeruk nipis memiliki daya simpan yang lebih lama dibandingkan selain itu dari segi warna juga lebih pekat dibandingkan tanpa penambahan jeruk nipis dan tentunya kemampuan sebagai antiseptik juga lebih baik.

Setelah dilakukan modifikasi kemudian selanjutnya produk diperbanyak dan dilakukan pengemasan (Gambar 2). Kegiatan akhir yang dilakukan yaitu membagikan produk kepada masyarakat sekitar tempat tinggal pelaksana yaitu Kelurahan Taba Anyar RT 001 (Gambar 3).



Gambar 1. Pembuatan Hand Sanitizer Skala Laboratorium



Gambar 2. Produk *Hand Sanitizer* yang Dihasilkan



Gambar 2. Sosialisasi dan Pembagian Produk *Hand Sanitizer*

Salah satu upaya yang dilakukan dalam menangkal penyakit terutama serangan COVID-19 yaitu dengan memperkuat sistem imun tubuh. Pada dasarnya, manusia sendiri mempunyai sistem imun sebagai upaya untuk melawan virus dan bakteri penyebab penyakit. Namun, ada hal-hal yang dapat melemahkan sistem imun atau daya tahan tubuh seseorang, seperti penuaan. Sehingga tidak heran mengapa data yang didapatkan bahwa COVID-19 lebih mudah menyerang anak-anak dan orang lanjut usia (lansia). Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya agar dapat menjaga kondisi daya tahan tubuh seseorang agar tetap dalam kondisi yang baik. salah satunya dengan cara mengkonsumsi makanan atau minuman yang bergizi yang dapat meningkatkan imunitas seperti tanaman jahe.

Jahe di masyarakat banyak dimanfaatkan untuk obat sakit perut, menghangatkan tubuh dari masuk angin serta sebagai antiinflamasi, antipiretik dan analgesik. Jahe mempunyai sifat sebagai antioksidan. Komponen utama dalam jahe seperti *gingeron*, *gingerol*, dan *shogaol* memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi di atas vitamin E (Kikuzaki & Nakatani, 1993). Jahe juga mempunyai aktivitas antiemetik yang biasa digunakan untuk mencegah mabuk dalam perjalanan. Konsumsi ekstrak jahe dalam minuman fungsional dan obat tradisional dapat meningkatkan ketahanan tubuh dan mengobati diare (Radiati, et al, 2003).

Ekstrak jahe dapat meningkatkan daya tahan tubuh yang direfleksikan dalam sistem kekebalan yaitu memberikan *respons* kekebalan inang terhadap mikroba pangan yang masuk ke tubuh. Hal ini disebabkan karena ekstrak jahe dapat memacu proliferasi limfosit, menekan limfosit yang mati dan mampu meningkatkan aktivitas fagosit makrofag. Selain itu jahe mampu menaikkan aktivitas salah satu sel darah putih, yaitu sel *Natural Killer* (NK) dalam melisis sel targetnya, yaitu sel tumor dan sel yang terinfeksi virus (Zakaria, et al, 1999). Hasil penelitian ini mendukung data empiris yang dipercaya masyarakat bahwa jahe mempunyai kapasitas sebagai anti masuk angin, suatu gejala menurunnya daya tahan tubuh sehingga mudah terserang oleh virus (*influenza*).

Konsumsi jahe setiap hari dapat meningkatkan aktivitas sel T dan daya tahan limfosit terhadap stress oksidatif (Zakaria, et al, 1999). Komponen dalam

jahe yaitu *gingerol* dan *shogaol* mempunyai aktivitas antirematik (Nurrahman, et al, 1999). Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa bahwa jahe berfungsi sebagai antiinflamasi rematik arthritis kronis (Kimura et al., 1997).

Kegiatan pembuatan minuman olahan TOGA dari tanaman rempah jahe menjadi minuman yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh seseorang dikala pandemi seperti saat ini sangat diperlukan. Minuman olahan dari tanaman obat ini lebih menonjolkan pemanfaatan tanaman jahe. Jahe merupakan tanaman rempah yang sudah teruji kandungannya untuk meningkatkan daya tahan tubuh seseorang. Kemudian pada hari berikutnya dilakukan evaluasi produk minuman. Dalam kegiatan ini minuman di buat dalam sediaan cair dan serbuk.

Kegiatan pengabdian ini juga melakukan modifikasi minuman olahan TOGA yaitu dengan menjadikan minuman tersebut dalam sediaan bubuk sehingga lebih instan dalam penggunaan nantinya. Langkah kerjanya hampir sama namun ada sedikit perbedaan dimana jahe yang digunakan dihaluskan dan gula merah diganti dengan gula pasir (Gambar 4). Selanjutnya pengadukan dilakukan hingga airnya kering dan terbentuk bubuk.



Gambar 4. Produk Minuman Olahan TOGA

Hasil wawancara dan angket yang disebarakan diketahui bahwa sebesar 100% peserta menganggap kegiatan ini sangat bermanfaat, 95% peserta menyatakan bahwa materi pelatihan pembuatan *hand sanitizer* alami dan pengolahan minuman menjadi serbuk dan minuman langsung jadi mudah dipahami. Sebesar 100% peserta menyatakan sudah bisa membuat *hand sanitizer* dan minuman herbal sendiri. Sebesar 85% peserta menyatakan akan mencoba

membuat sendiri di rumah apabila sediaan *hand sanitizer* habis. Sebesar 90% peserta sangat tertarik dan mau membuat minuman herbal sendiri.

Adanya kegiatan pengabdian ini, masyarakat sangat antusias dalam menerima materi sosialisasi tentang cara pembuatan *hand sanitizer* alami serta pengolahan TOGA menjadi minuman yang dapat meningkatkan imunitas tubuh. Selain itu pula dalam kesempatan pengabdian ini, masyarakat juga diberikan edukasi tentang protokol kesehatan pencegahan COVID-19 yang sesuai dengan anjuran *World Health Organization (WHO)* dan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, yaitu dengan menjaga kebersihan diri dengan kebiasaan mencuci tangan secara berkala menggunakan sabun dan air mengalir selama 20 detik (menggunakan *hand sanitizer* apabila tidak ada sabun), menggunakan masker sesuai standar, melakukan pembatasan jarak dan sosial (*physical and social distancing*) untuk meminimalisir kontak dan kemungkinan penularan virus. Dengan adanya kegiatan pengabdian ini juga memberikan edukasi kepada masyarakat bahwa ternyata bahan-bahan alami di sekitar lingkungan tempat tinggal bisa dimanfaatkan untuk membuat *hand sanitizer* alami.

SIMPULAN

Kegiatan pembuatan *hand sanitizer* alami dan minuman dari tanaman rempah jahe sebagai *imunomodulator* dalam upaya preventif penanggulangan pandemi COVID-19 telah dilakukan pada masyarakat RT 001 Kelurahan Taba Anyar, Lebong Provinsi Bengkulu. Dengan adanya kegiatan pengabdian ini, masyarakat dapat memahami tentang bahayanya COVID-19 dan mulai menyadari perlunya memutuskan rantai penyebaran virus tersebut melalui upaya menjaga kebersihan tangan serta memelihara daya tahan tubuh. Melalui kegiatan ini masyarakat juga dapat memproduksi sendiri *hand sanitizer* alami dari daun sirih dan membuat minuman olahan dari TOGA. Masyarakat tidak perlu membeli produk serupa karena cara pembuatannya yang relatif mudah dan praktis.

DAFTAR PUSTAKA

- Benjamin, D.T. (2010). *Introduction to hand sanitizer*. (Online), tersedia di http://www.antimicrobialtestlaboratories.com/information_about_hand_sanitizer.htm, diakses tanggal 8 Juni 2020.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). *Paramater standar umum ekstrak tumbuhan obat, cetakan ke 1*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan RI.
- Dewi, D. (2012). *Khasiat dan manfaat jeruk nipis*. Surabaya: Penerbit Stomata.
- Dyer, D.L., Gerenraich, B.K., and Wadhams, S.P. (1998). Testing a new alcohol-free hand sanitizer to combat infection. *AOR Jurnal*, 68 (4), 239- 251.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Nomor Hk.01.07/Menkes/413/2020 tentang *pedoman pencegahan dan pengendalian coronavirus disease 2019 (Covid-19)*. Jakarta: Menteri Kesehatan RI.
- Kikuzaki, H and N. Nakatani. (1993). Antioxidant effects of some ginger constituents. *J Food Sci*. 58: 1407- 1410.
- Kimura, M., L. Kimura., B. Luo and S. Kobayashi. (1997). Antiinflammatory effect of Japanese-seno medicine Keishi-kajutsubo-to and its component drugs on adjuvant air 132 pouch granuloma of mice. *J. Phytoterapy-Res*. 5 (5): 195-200.
- Kumparan News. (2020). *Bengkulu Jadi Provinsi Dengan Tingkat Kematian Corona Tertinggi, Disusul Jatim*. (Online), tersedia di <https://kumparan.com/kumparannews/bengkulu-jadi-provinsi-dengan-tingkat-kematian-corona-tertinggi-disusul-jatim-1twRX9ixQUA/full>.
- Moeljianto, R.D., and Mulyono. (2003). *Khasiat dan manfaat daun sirih*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Nurrahman, F.R. Zakaria, D. Sajuti dan Sanjaya. (1999). Pengaruh konsumsi sari jahe terhadap perlindungan limfosit dari stress oksidatif pada mahasiswa pondok pesantren Ulil Albaab. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*. 707-716.
- Radiati, L.E., E.P. Nabet, P. Franck, B. Nabet, J. Capiaumont, D. Fardiaz, R.f. Zakaria, I. Sudirman dan R.D. Haryadi. (2003). Pengaruh ekstrak diklormetan jahe (*Zingiber officinale*) terhadap pengikatan toksin kolera B-subunit conjugasi (FITC) pada reseptor sel hibridoma LV dan Caco-2. *J. Teknologi dan Industri Pangan XIV (1)*: 59-67.
- Sastrohamidjojo, H. (2004). *Kimia minyak atsiri*, Cetakan ke-1. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Syaiful, F. (2020). Pondok Pesantren Safinda IV Bangkalan di Tengah Pandemi Covid-19. *Jurnal Edukasi Nonformal*.
- Thasandra, N. (2020). *Jahe Masih mahal, Berikut Makanan yang Baik untuk Daya Tahan Tubuh. Sehat*. Kontan.co.id. Rabu, 08 April 2020. (Online), tersedia di <https://kesehatan.kontan.co.id/news/jahe-masih-mahal-berikut-makanan-yang-baik-untuk-daya-tahan-tubuh?page=all>.
- Zakaria, F.R., L. Darsana., dan H. Wijaya. (1996). Immunity enhancement and cell protection activity of ginger buds and fresh ginger flesh on mouse spleen lymphocytes. In *Non-nutritive Health Factors for Future Foods*.

Proceedings IU FOST 1996 Regional Symposium Seoul Education and Culture Center Seoul. Korea.

Zakaria, F.R., dan T.M. Rajab. (1999). Pengaruh ekstrak jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap produksi radikal bebas makrofag mencit sebagai indicator imunostimulan secara invitro. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan 1999*: 707-716.

Zakaria, F.R, Y. Wiguna dan A. Hartoyo. (1999). Konsumsi sari jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) meningkatkan aktivitas sel natural killer pada mahasiswa pesantren Ulil Alkab di Bogor. *Buletin Teknologi. Industri Pangan Vol. X (2)*: 40-46.