
PENGUNAAN TEKNOLOGI GELOMBANG MIKRO UNTUK PENGEMPUKAN SATE TUNA DI POKLAHSAR MINA JAYA MANDIRI, PANTAI KONDANG MERAK, MALANG

Hardoko^{1*}, Zainul M. Arifin², Tunggul Sutan Haji³, Jeny Ernawati Tambunan¹, Heder Djamaludin¹

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

²Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

³Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

hardoko@ub.ac.id, mzaub@ub.ac.id, alexandersutan@ub.ac.id, jenyetambunan@ub.ac.id, hederdjamaludin@ub.ac.id

Abstrak

Poklasar Mina Jaya Mandiri merupakan salah satu asosiasi UMKM pengolah ikan laut yang berfokus dalam membuat dan menjual produk sate tuna di daerah wisata Pantai Kondang Merak. Permasalahan yang dihadapi produk unggulan sate tuna diantaranya adalah produk sate tuna yang dihasilkan berukuran cukup besar dan bertekstur keras dan pihak UMKM belum mempunyai inovasi teknologi pengempukan sate tuna, minimnya inovasi teknologi diversifikasi produk sate tuna sehingga produk yang dihasilkan monoton. Berdasarkan permasalahan permasalahan yang dihadapi oleh mitra, maka tim PKM bermaksud melakukan kegiatan yang bertujuan untuk membantu memberikan solusi permasalahan dalam bentuk kegiatan penerapan ipteks melalui pelatihan penerapan ipteks, pendampingan, dan bantuan sarana produksi. Metode yang digunakan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah metode PALS (*Participatory Action Learning Syatem*) dengan cara pelatihan langsung yang dilakukan secara bertahap melalui teknologi pengempukan sate tuna dengan elektromagnetik gelombang mikro, diversifikasi jenis sate tuna dan teknologi refrigerasi mekanis untuk penyimpanan bahan dan produk, memberikan pendampingan dan membantu mitra UMKM dalam mengembangkan produk kreasi atau diversifikasi sate tuna. Hasilnya menunjukkan bahwa penerapan teknologi gelombang mikro di Poklasar Mina Jaya Mandiri dapat lebih mengempukan sate tuna dan mempecepat proses pembuatan sate. Secara organoleptik sate tuna gelombang mikro (microwave) lebih disukai daripada sate tuna bakar, kelezatan sate gelombang mikro sama dengan sate tuna bakar, dan sate tuna gelombang mikro lebih menarik daripada sate bakar.

Kata Kunci : Gelombang mikro, Organoleptik, Pengempukan, Sate tuna

PENDAHULUAN

Pantai Kondang Merak adalah sebuah pantai di pesisir selatan yang terletak di tepi Samudera Indonesia yang berjarak sekitar 80 Km dari Kota Malang dan secara administratif berada di Desa Sumberbening, Kecamatan Bantur, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Pantai Kondang Merak sudah cukup dikenal bagi wisatawan Malang Raya maupun wisatawan asing.

Kegiatan wisata di Pantai Kondang Merak menimbulkan kegiatan ekonomi wisata kuliner olahan hasil laut yang menjadi andalan

adalah sate tuna. Kegiatan wisata kuliner sate tuna dikoordinir pengolah dan pemasar (Poklasar) yang diberi nama Mina Jaya Mandiri dibawah binaan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Malang. Guna lebih mengoptimalkan kegiatan poklasar maka dilakukan kolaborasi dengan Perguruan Tinggi yang bertindak sebagai inovator agar polaksar bisa berkembang dan berdayaguna.

Usaha polaksar sate tuna perlu dikembangkan agar dapat meningkatkan perekonomian masyarakat. Faktor-faktor yang

mendukung pengembangan usaha sate tuna di Pantai Kondang Merak yaitu: ketersediaan bahan baku tuna sirip kuning yang tidak kontinyu; sifat keterbukaan akan informasi dan motivasi terhadap perubahan; dan masyarakat Pantai Kondang Merak mendambakan sate ikan tuna bisa menjadi ikon kulineran (Yamindago dan Luthfi, 2016).

Hasil pengamatan lebih lanjut ditemukan beberapa masalah teknis yang harus dicarikan solusinya. Masalah pertama yang ditemukan dalam pengembangan usaha sate tuna adalah teksturnya yang cukup keras dan ukuran per potong cukup besar. Masalah kedua adalah musim ikan dipantai Kondang Merak tidak sama dengan musim liburan. Hal ini bisa mengganggu kontinuitas usaha kuliner. Masalah ke tiga adalah produk sate dikondang merak baru ada satu jenis sate dan belum ada variasinya atau belum ada diversifikasinya. Pada hal di Indonesia juga dikenal sate lilit (Paramartha et al, 2015; Mastini et al, 2015; Purnamayanti et al, 2016; Warningsih et al, 2022), sate buntel (Mardiana dan Suharto, 2011; Agam dan Lastariwati, 2017), Sate taican (Syaputra dan Intyas, 2022; Widiartini et al, 2022), sate padang (Arizona dan Aryantara, 2022), dan lain-lain. Masalah ke empat adalah sate tuna di Pantai Kondang Merak belum dikemas dengan baik dan berdaya simpan pendek, sehingga kurang dapat terdistribusi ke luar wilayah.

Masalah-masalah tersebut akan dicarikan solusinya secara bertahap dan pada kesempatan ini akan disolusikan masalah kekerasan sate tuna dengan menerapkan ipteks gelombang mikro. Gelombang mikro dipercaya mampu mengempukan sate tuna karena gelombang mikro memunculkan panas dari dalam bahan dan serentak (Hartulistiyoso et al., 2011; Indriani et al., 2019). Hal ini tidak seperti panas konvensional yang merambat dari luar kedalam yang dapat menimbulkan *case hardening* permukaan bahan (Maghfiroh dan Zaman, 2020).

METODE

Metode yang digunakan pada pengabdian masyarakat tentang pengempukan sate tuna dengan gelombang mikro adalah metode sistem pembelajaran dengan partisipasi aktif (*Participatory Action Learning System = PALS*). Dalam hal ini peserta dilibatkan langsung dalam praktik pembuatan sate tuna dengan gelombang mikro.

PALS diterapkan dilakukan dengan memberikan informasi melalui ceramah dan diskusi tentang teknologi gelombang mikro untuk proses pembuatan sate tuna, dan pelatihan langsung tentang penerapan iptek gelombang mikro dalam praktik pembuatan sate tuna, serta praktik cara penilaian produk sate tuna secara organoleptik.

Proses pengabdian masyarakat ini terdiri atas 3 tahapan kegiatan yaitu tahap optimasi pembuatan sate tuna dilaboratorium, tahap pemberian materi mengenai teknik pengolahan sate tuna dengan gelombang mikro, dan tahap praktik pembuatan sate tuna, serta cara menilai sate tuna menggunakan metode organoleptik skoring dan hedonik. Pada akhir pengabdian diserahkan bantuan alat pengolahan sate tuna berupa microwave oven, freezer, pencetak daging, pemanggang sate dengan blower, dan chopper.

Waktu dan tempat Pengabdian

Pengabdian dilaksanakan pada hari Selasa 1 Agustus 2023 jam 09.00 -15.00 WIB bertempat di bangunan ruang literasi perpustakaan Pantai Kondang Merak Malang. Peserta yang hadir adalah anggota Poklasar Mina Jaya Mandiri dan masyarakat sekitar, Kepala Dinas Perikanan Kabupaten Malang, Kepala Desa dan Camat Setempat serta Tim Dosen Pengabdian dan Tim Mahasiswa FPIK pendukung kegiatan pengabdian. Pemberian materi kegiatan dilaksanakan oleh Tim Dosen Doktor Mengabdi yang terdiri dari Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Fakultas Teknik, dan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.

Praktik Pembuatan Sate Tuna

Dalam praktik pembuatan sate tuna, peserta (anggota poklasar Mina Jaya Mandiri) dibagi

menjadi 2 kelompok. Kelompok A membuat sate tuna secara tradisional dengan cara dipanggang, dan kelompok B membuat sate tuna dengan gelombang mikro. Praktik pembuatan sate tuna diarahkan oleh tim dosen PKM dan dibantu oleh tim mahasiswa FPIK UB. Proses pembuatan sate menggunakan formulasi bumbu seperti Tabel 1 yang merupakan formulasi bumbu sate tuna versi Pantai Kondang Merak. Bumbu-bumbu dihaluskan dan ditumis dengan minyak sampai muncul bau harum, sehingga siap untuk pembumbuan sate Kelompok A dan Kelompok B.

Tabel 1. Formulasi bumbu sate tuna per 500g daging

No	Jenis bumbu	Jumlah
1	Bawang merah	150 g
2	Bawang putih	200 g
3	Merica	1 sdt
4	Ketumbar	1 sdm
5	Jahe	50 g
6	Kunyit	50 g
7	Saus (tomat + sambal)	50 g
8	Kecap manis	3 sdm
9	Daun jeruk purut	secukupnya
10	Minyak goreng	secukupnya
11	Gula	2 sdt
12	Garam	1 sdt
13	Penyedap	1 sdt
14	Laos	2 ruas

Proses pembuatan sate tuna diawali dengan penyiangan ikan tuna segar, pemfilletan dan pengulitan sehingga diperoleh daging tanpa kulit. Daging diiris memanjang dengan lebar sekitar 2 cm dan dilanjutkan dengan pemotongan dengan panjang sekitar 3cm. Potongan daging tuna ditusukkan pada bambu dengan arah melintang dari arah lapisan serat daging tuna membentuk sate tuna mentah.

Sate tuna mentah dilumuri dengan bumbu menggunakan kuas hingga merata. Selanjutnya, kelompok A memanggang sate tuna mentah yang sudah dilumuri bumbu sampai setengah matang pada alat pemanggang yang sudah disiapkan sebelumnya. Pada kondisi setengah matang sate dilumuri lagi

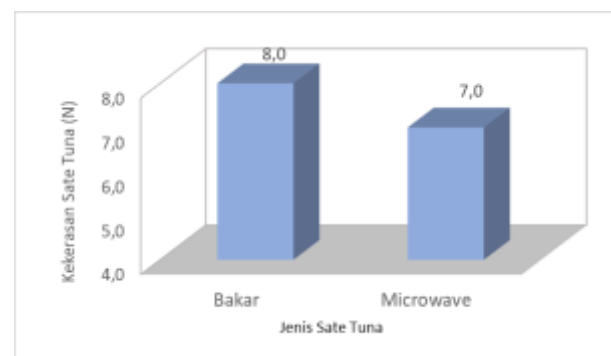
dengan bumbu dan dilanjutkan pemanggangan sampai matang. Kelompok B menata sate mentah berbumbu pada piring dan memasukkan pada microwave oven [merk Sharp tipe R-21DO(S)-IN]. Microwave oven distel pada posisi ‘*medium high*’ selama 10 menit (sampai setengah matang). Sate setengah matang dikeluarkan dari microwave oven dan dilumuri lagi dengan bumbu dan dimasukkan kembali kedalam microwave oven selama 10 menit lagi (sampai matang), sehingga sate siap disajikan.

Produk sate hasil praktik kelompok A (sate bakar) dan kelompok B (sate microwave), diuji secara fisik (kekerasan) dengan alat durometer dan secara organoleptik hedonik dan skoring dari intensitas atributnya oleh semua peserta PKM menggunakan kuesioner skoring dan kuesioner hedonik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kekerasan Sate Tuna

Kekerasan sate tuna dari kelompok A (Sate Tuna Bakar) dan kelompok B (Sate Tuna Microwave) diukur dengan alat ‘*Durometer Shore C*’ dengan satuan N (Newton). Dalam hal ini, makin tinggi nilai kekerasan mengindikasikan produk yang diukur makin keras dan sebaliknya. Hasil pengukuran kekerasan sate tuna dapat dilihat pada Gambar 1.



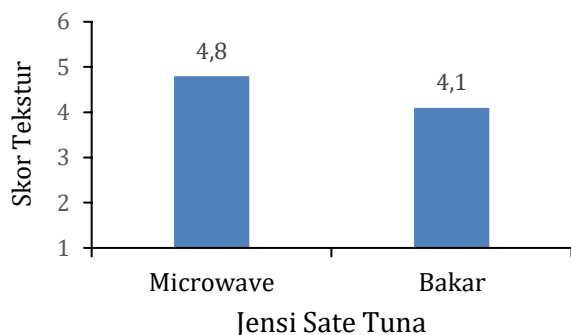
Gambar 1. Kekerasan sate tuna bakar dan sate tuna microwave

Dari gambar 1 terlihat bahwa nilai sate tuna bakar lebih tinggi daripada sate tuna microwave. Hal ini menunjukkan bahwa sate tuna

microwave lebih empuk daripada sate tuna bakar. Perbedaan kekerasan sate tuna tersebut terkait dengan perbedaan arah daya rambat panas antar panas gelombang mikro dengan panas konvensional (panas konveksi dan panas konduksi) dari bara atau asap bara api. Panas gelombang mikro terjadi karena gesekan molekuler bahan sehingga panas muncul dari dalam bahan secara serentak dan bergerak keluar bahan. Panas microwave mengakibatkan air menguap dan bergerak keluar bahan melewati pori-pori daging sate tuna. Terbentuknya pori-pori tersebut mengakibatkan sate tuna microwave lebih empuk daripada sate bakar. Sementara panas konduksi dan konveksi sate bakar bergerak dari luar ke dalam bahan dan tidak serentak. Efek dari pergerakan panas dari luar ke dalam yang tidak serentak adalah pori yang terbentuk lebih kecil dan bisa terbentuk pengerasan bagian luar (*case hardening*), dan akibatnya adalah sate tuna bakar lebih keras daripada sate tuna microwave (Ibarzd dan Barbosa-Cánovas, 2003; Schubert dan Regier, 2005).

Respon Peserta PKM Terhadap Organoleptik Tekstur Sate Tuna

Peserta PKM menilai tekstur sate menggunakan kuesioner skoring organoleptik tekstur sate menggambarkan intensitas atau tingkat keempukan sate menggunakan skor 1 sampai 6. Hasil penilaian peserta PKM / panelis terhadap tekstur sate tuna dapat dilihat pada Gambar 2.



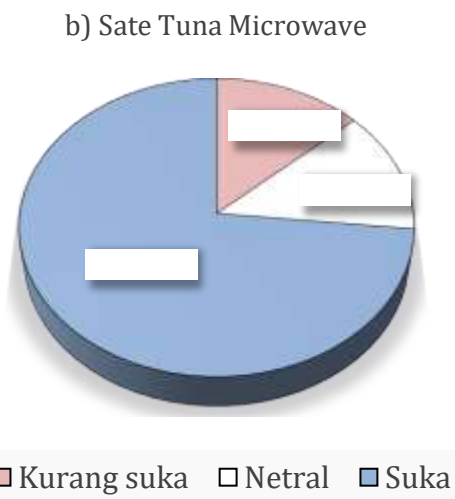
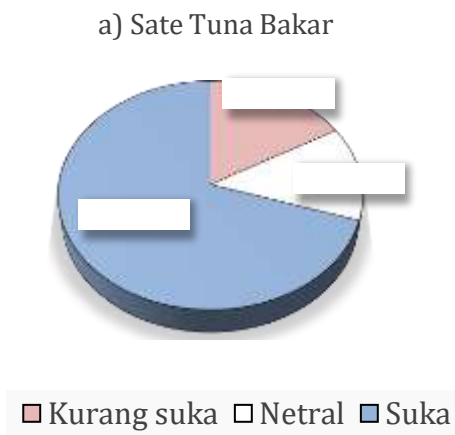
Gambar 2. Histogram organoleptik skoring tekstur sate tuna

Keterangan : 1= sangat keras; 2= keras; 3= agak keras;
4=agak empuk; 5=empuk; 6= sangat empuk

Gambar 2 menunjukkan bahwa tingkat keempukan sate tuna microwave lebih empuk daripada sate tuna bakar. Fenomena keempukan sate tuna microwave dan sate tuna bakar setara dengan pengukuran kekerasan dengan alat ukur kekerasan Durometer. Dengan demikian penjelasan sate tuna microwave lebih empuk sama dengan kekerasan sate tuna dengan alat ukur yakni terkait dengan dampak sumber panas dan mekanisme perambatan panas. Panas gelombang mikro muncul dari dalam bahan secara serentak dan merambat keluar sehingga menghasilkan pori-pori bahan lebih banyak, sedang panas konvensional dari luar ke dalam (Ibarzd dan Barbosa-Cánovas, 2003; Schubert dan Regier, 2005).

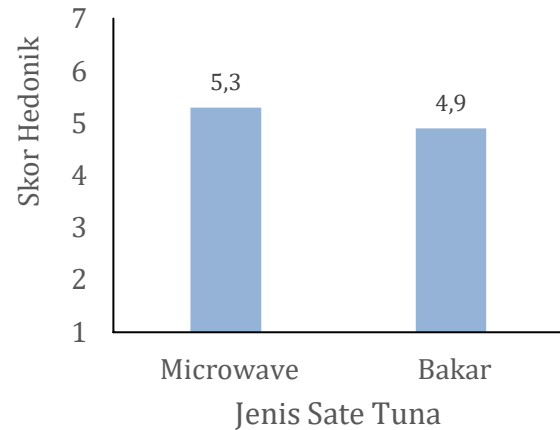
Respon Peserta PKM Terhadap Organoleptik Hedonik Sate Tuna

Organoleptik hedonik mengukur tingkat kesukaan peserta PKM /panelis terhadap suatu produk produk sate tuna. Tingkat kesukaan diukur dengan skor 1 (sangat tidak suka) sampai 7 (sangat suka). Hasil pengukuran hedonik sate tuna disajikan sebagai presentase kesukaan dari peserta PKM terhadap sate tuna (Gambar 3) dan tingkat kesukaan peserta PKM/panelis terhadap sate tuna (Gambar 4). Gambar 3 menunjukkan bahwa kedua jenis sate sama-sama disukai panelis, namun jumlah yang menyukai sate microwave lebih tinggi daripada sate bakar. Kesukaan panelis terhadap suatu produk terkait dengan rasa, aroma, tekstur, tampilan, dan lain-lain. Perbedaan persentase kesukaan panelis terhadap sate tuna microwave lebih banyak berkaitan dengan tampilan dan rasa sate tuna. Tampilan sate tuna microwave lebih disukai karena tampilan cukup rata terkait dengan proses panas dari dalam sehingga tidak ada gosong dibagian luar. Tampilan sate tuna bakar tidak rata karena panas yang tidak merata sehingga tampilan luar juga tidak rata. Aroma sate bakar terdapat aroma asap oleh proses pemanggangan, sedangkan sate tuna microwave tidak terdapat aroma asap.



Gambar 3. Diagram pie presentase kesukaan panelis terhadap sate tuna

Tingkat kesukaan rata-rata peserta PKM / panelis (Gambar 4) terhadap sate tuna microwave terlihat ada pada agak suka sampai suka (5,3), sedangkan sate tuna bakar berada pada tingkat netral sampai agak suka (4,9). Fenomena tingkat kesukaan ini mendukung presentase kesukaan panelis terhadap sate tuna microwave yang lebih tinggi daripada sate tuna bakar.

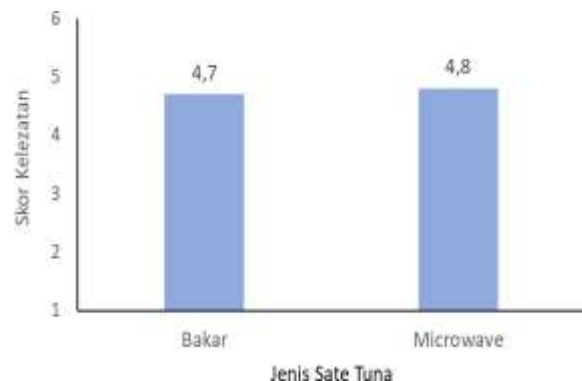


Gambar 4. Histogram tingkat kesukaan panelis terhadap sate tuna

Keterangan : 1= sangat tidak sukak; 2= tidak suka; 3= agak tidak suka; 4= netral; 5= agak suka; 6= suka; 7= sangat suka

Respon Peserta PKM terhadap Kelezatan Sate Tuna

Respon peserta PKM terhadap kelezatan sate tuna terkait dengan intensitas rasa enak dimulut pada saat mengkonsumsi sate tuna. Intensitas rasa enak diukur menggunakan skor 1-6 (sangat tidak enak sampai sangat enak). Hasil penilaian peserta terhadap tingkat kelezatan sate tuna dapat dilihat pada Gambar 5.



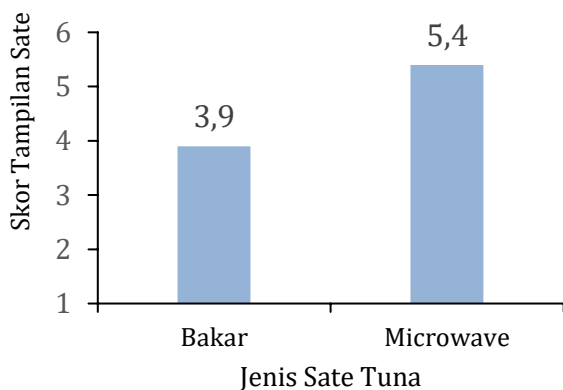
Gambar 5. Skoring organoleptik kelezatan sate tuna

Keterangan : 1= sangat tidak enak; 2= tidak enaks; 3= agak tidak enak; 4=agak enak; 5=enak; 6= sangat enak

Gambar 5 menunjukkan kelezatan sate tuna bakar hampir sama dengan kelezatan sate tuna microwave. Kelezatan sate tuna lebih banyak terkait dengan bumbu yang digunakan. Karena bumbu yang digunakan sama dan hanya proses pembuatan sate yang berbeda sehingga menghasilkan kelezatan yang hampir sama, yaitu pada tingkat kelezatan enak. Meskipun secara tidak langsung, kelezatan sate tuna bisa merupakan faktor pendukung kesukaan sate tuna.

Respon Peserta PKM terhadap Organoleptik Tampilan Sate Tuna

Organoleptik tampilan sate tuna dinilai berdasarkan tampilan luar sate dan diberi skor 1-6 (sangat tidak menarik – sangat menarik). Hasil penilaian organoleptik tampilan sate tuna oleh peserta PKM / panelis dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Respon organoleptik tampilan sate tuna

Keterangan : 1= sangat tidak menarik; 2= tidak menarik;
3= agak tidak menarik; 4=agak menarik;
5= menarik; 6= sangat menarik

Gambar 6 menunjukkan bahwa skor tampilan sate tuna microwave lebih tinggi daripada skor tampilan sate tuna bakar. Dengan kata lain tampilan sate tuna microwave lebih menarik daripada tampilan sate tuna bakar. Sate tuna microwave mempunyai tingkat tampilan 5,4 (menarik – sangat menarik), sedangkan sate tuna bakar berada pada tingkat tampilan 3,9 (agak menarik). Perbedaan tingkat tampilan sate tuna tersebut merupakan dampak dari mekanisme perambatan panas yang berbeda, dimana panas microwave muncul dari

dalam secara serentak dan bergerak keluar bahan, sedangkan panas konvensional konduksi dan konveksi pemanggangan sate bergerak dari luar kedalam. Panas pemanggangan akan memunculkan pencoklatan (*browning*) pada bagian luar sate tidak merata karena panas merambat tidak merata dan bisa menghasilkan tampilan yang kurang menarik. Sementara panas microwave berlangsung serentak karena gesekan molekuler dalam sate dan bergerak keluar bahan sehingga tidak menghasilkan pencoklatan dibagian luar, sehingga tampilan luar sate tuna microwave lebih seragam. Tampilan yang seragam dari sate tuna microwave inilah yang lebih menarik bagi panelis.

KESIMPULAN

Anggota poklhasr Mina Jaya Mandiri telah berhasil membuat sate tuna dengan alat gelombang mikro (microwave oven).

Penerapan ipteks gelombang mikro dalam pembuatan sate tuna di Poklhasr Minajaya Mandiri Pantai Kondang Merak mampu menghasilkan sate tuna yang lebih empuk dibanding sate tuna bakar.

Secara organoleptik sate tuna gelombang mikro mempunyai kelezatan yang sama dengan sate bakar, tetapi lebih disukai, lebih empuk dan tampilan lebih menarik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada LPPM UB yang telah memberikan kontribusi pendanaan dalam kegiatan Doktor Mengabdikan tahun 2023 melalui kontrak nomor 614.29/UN10.C20/2023.

REFERENSI

Agam, J.P.C. & Lastariwati, B. (2017). Diversifikasi sate buntel Ikan Patin. Universitas Negeri Yogyakarta, Artikel Review.

Arizona, I.P.E. & Aryantara, I.G.A.L. (2022). Peran media sosial dan aplikasi penjualan online sebagai sarana meningkatkan penjualan di masa pandemi Covid-19. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat 1(2), 694-698.

- Hartulistiyoso, E., Hasbulah, R. & Priyana, E. (2011). Pengeringan Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Menggunakan Oven Gelombang Mikro (*Microwave Oven*). *JTEP Jurnal Keteknik Pertanian*, 25(2): 141-146.
- Ibarz, A. & Barbosa-Cánovas, G.V. (2003). *Unit Operation in Food Engineering*. London : CRC Press.
- Indriani, M., Pratama, F. & Hermanto. (2019). Analisis Lama Penyimpanan Kemplang Ikan Palembang yang Diproses dengan Panas dari Gelombang Mikro dan yang Digoreng. *Jurnal Fishtech*, 8(2): 72-78.
- Mardiana, T.Y., & Suharto, S. (2016). Diversifikasi olahan daging ikan giling di Desa Api-api, Kecamatan Wonokerto, Pekalongan. *Abdimas*, 15(1): 38-43.
- Mastini, L.P.W.S., Hartiati, A. & Mulyani, S. (2015). Pengaruh jensi pengemas dan suhu penyimpanan terhadap karakteristik adonan sate lilit (luluh). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 3(4), 1-12.
- Purnamayanti, N.P.I., Hartiati, A. & Satriawan, I.K. (2016). Analisis faktor-faktor bauran pemasaran yang mempengaruhi keputusan pembelian konsumen sate lilit ikan pad warung lesehan Merta Sari Pesinggahan, Klungkung. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 4(3): (85-92)
- Paramartha, D.N.A., Putra, I.N.K., & Antara, N.S. (2015). Kajian Aktivitas Antibakteri Minyak Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) pada Adonan Sate Lilit Ikan Lau. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 2(1), 029–040.
- Raditya Hafizhan Syaputra, R.H. & Candra Adi Intyas, C.A. (2022). Analisis profitabilitas usaha sate taichan ikan Dory (Thaikary) di Kota Bogor. *Jurnal Grouper* 13 (1) : 1-7.
- Saputro, E., Rosidi, D Radiati, L.E. & Warsito. (2021). Kajian Pustaka: Pemicu kanker dalam sate ayam/bebek/ikan bakar/goreng dan abon. *Jurnal Litbang Sukowati*, 4(2), 60-78.
- Schubert, H. & Regier, M. (2005). *The Processing Microwave of Food*. Boca Roton : CRC Press.
- Widiartini, N.P.H., Yulendra, L. & Muhammad Azizurrohman, M. (2022). Analisis kepuasan Wisatawan terhadap kualitas produk sate ikan Tanjung di Kabupaten Lombok Utara. *Journal of Responsible Tourism* 2(2): 305-318.
- Warningsih, T., Kusai, Diharmi, A., Sofyani, T., Metalisa, R., Arief, M., Fitriani, T., Akhimuddin, M.F., Zuhriani, S Ginting, H.B., Gandini, M.I.W., Aminah, S., Suseno, Y., Gultom, D.H. & Putri, F.D.A. (2022). Pengolahan kue bolu Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan sate lilit ikan Patin (*Pangasius djambal*) di Desa Kuok Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar. *Unri Conference Series: Community Engagement*, 4:36-42.
- Yamindago, A. & Luthfi, O.M. (2016). Introduksi teknologi pengemasan pada sate tuna di Pantai Kondang Merak, Kabupaten Malang. *Journal Of Innovation And Applied Technology*, 2(2) : 260-265.