

SKRIPSI

**PENGARUH FREKUENSI DAN LAMA KONTAK
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA
BUAH NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr) SEGAR
POTONG VARIETAS *QUEEN* HASIL
ULTRASONIKASI**

***EFFECT OF FREQUENCY AND CONTACT TIME ON
PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTIC OF
FRESH CUT PINEAPPLE (*Ananas comosus* (L.) Merr)
QUEEN VARIETY ULTRASONICATION RESULT***



**Dania Miranti
05031381722065**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SKRIPSI

PENGARUH FREKUENSI DAN LAMA KONTAK TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA BUAH NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr) SEGAR POTONG VARIETAS *QUEEN* HASIL ULTRASONIKASI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Dania Miranti
05031381722065

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH FREKUENSI DAN LAMA KONTAK TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA BUAH NANAS (*Ananas
comosus* (L.) Merr) SEGAR POTONG VARIETAS *QUEEN*
HASIL ULTRASONIKASI
SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Dania Miranti
05031381722065

Indralaya, Juli 2021

Pembimbing



Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc., (Hons), Ph.D.
NIP. 196606301992032002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291900110001

Tanggal seminar: 15 Juli 2021

Skripsi dengan judul Pengaruh Frekuensi dan Lama Kontak Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Buah (*Ananas comosus* (L.) Merr) Segar Potong Varietas *Queen* Hasil Ultrasonikasi oleh Dania Miranti telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Juli 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

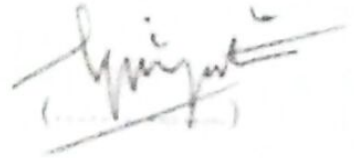
1. Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc., (Hons), Ph.D.
NIP. 196606301992032002

Ketua Panitia (...)



2. Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S.
NIP. 196005291984031004

Penguji (...)



Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP. 196208011988031002

Indralaya, Juli 2021
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP. 196305101987012001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dania Miranti

NIM : 05031381722065

Judul : Pengaruh Frekuensi dan Lama Kontak Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Segar Potong Varietas *Queen* Hasil Ultrasonikasi

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya Juli 2021



Dania Miranti

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Baturaja pada Tanggal 20 Maret 2000. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari orang tua bernama Bapak Herman Rosidi dan Ibu Mismi Arnaini.

Riwayat pendidikan yang telah ditempuh penulis yaitu pendidikan sekolah dasar (SD) di SD Negeri 151 OKU pada tahun 2005, pendidikan sekolah menengah pertama (SMP) di SMP Negeri 06 OKU pada tahun 2011, dan sekolah menengah atas (SMA) di SMA Negeri 1 Baturaja pada tahun 2014. Sejak Agustus 2017, penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur USM.

Penulis telah melaksanakan praktik lapangan di Industri Rumah Tangga Pengolahan Tahu Bapak Suryadi pada September s.d. Oktober 2020 dan mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) Khusus Tematik Desa Tangguh Bencana (DESTANA) yang diselenggarakan oleh Universitas Sriwijaya bekerja sama dengan Badan Standardisasi Nasional (BSN) pada Oktober s.d. November 2020. Penulis pernah tercatat mengikuti organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA), Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT. karena atas rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Frekuensi dan Lama Kontak Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Segar Potong Varietas *Queen* Hasil Ultrasonikasi ” dengan baik. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. beserta keluarga dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak selama melaksanakan penelitian hingga selesainya penulisan skripsi ini. Sehingga pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc., (Hons), Ph.D. selaku pembimbing akademik, pembimbing praktik lapangan dan pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, mengarahkan, memberikan dukungan, motivasi, nasihat, saran, solusi, semangat dan doa kepada penulis.
5. Bapak Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S selaku pembahas makalah dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, bimbingan, motivasi serta doa kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik, memotivasi dan membimbing penulis dalam berbagai hal.
7. Staf Administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian (kak Jhon dan Mbak Desi) dan Staf Laboratorium Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (Mbak Hafsah, Mbak Lisma, Mbak Tika dan Mbak Elsa) atas semua bantuan dan kemudahan yang telah diberikan.

8. Kedua orang tuaku, Ayahanda Herman Rosidi dan Ibunda Mismi Arnani yang selalu memberikan doa, kepercayaan, nasihat, motivasi dan semangat.
9. Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih atas nasihat, dukungan dan doa yang selalu diberikan kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan, Rani Wiastian, Muhammad Ariefki Hermawan, Tri Nurmaseli, Hubertus Judea Enggardy dan Byanita Puspaningrum, terima kasih untuk bantuan, doa dan semangatnya.
11. Teman-teman Kos Oren Dwi Tri Ardila, Larasati Citra Dewi, Dewi Ananda Apriani dan Chairanil Fadhilah untuk bantuan, canda, tawa, motivasi, doa dan semangatnya.
12. Keluarga Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2017 Indralaya atas segala doa, dukungan, bantuan canda, tawa dan motivasi yang selalu menyertai penulis.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi para pembaca serta dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, oleh karena itu saran dan kritik pembaca sangat diperlukan agar skripsi ini menjadi lebih baik lagi.

Indralaya, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Hipotesis	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Buah Nanas (<i>Ananas comosus (L.) Merr</i>)	3
2.2. Kandungan Gizi Nanas	5
2.2. Ultrasonikasi	6
BAB 3. METODELOGI PENELITIAN	7
3.1. Waktu dan Tempat	7
3.2. Alat dan Bahan.....	7
3.3. Metode Penelitian	7
3.4. Analisa Data.....	8
3.4.1. Analisa Statistik	8
3.5. Cara Kerja	10
3.5.1. Preparasi Bahan	10
3.5.2. Proses Ultrasonikasi Buah Nanas Segar Potong.....	10
3.6. Parameter	11
3.6.1. Analisa Karakteristik Fisik Buah Nanas Segar Potong.....	11
3.6.1.1. Tekstur.....	11
3.6.1.2. Warna	12
3.6.2. Analisa Karakteristik Kimia Buah Nanas Segar Potong.....	12
3.6.2.1. Kadar Gula Total	12
3.6.2.2. pH	13
3.6.2.3. Kadar Vitamin C	13

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1. Karakteristik Fisik Buah Nanas Segar Potong.....	15
4.1.1. Warna	15
4.1.1.1. <i>Lightness</i> (L^*)	15
4.1.1.2. <i>Redness</i> (a^*)	16
4.1.1.3. <i>Yellowness</i> (b^*).....	18
4.1.1.4. <i>Total Color Difference</i> (ΔE^*).....	20
4.1.2. Kekerasan	21
4.2. Karakteristik Kimia Buah Nanas Segar Potong.....	22
4.2.1. Kadar Gula Total	22
4.2.2. pH	24
4.2.3. Kadar Vitamin C	26
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Kesimpulan	28
5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tanaman Nanas.....	6
Gambar 4.1. Nilai <i>lightness</i> (L^*) rata-rata buah nanas segar potong.....	15
Gambar 4.2. Nilai <i>redness</i> (a^*) rata-rata buah nanas segar potong.....	17
Gambar 4.3. Nilai <i>yellowness</i> (b^*) rata-rata buah nanas segar potong.....	18
Gambar 4.4. Nilai <i>total colour difference</i> (ΔE^*) rata-rata buah nanas Segar potong.....	20
Gambar 4.5. Kekerasan (gf) rata-rata buah nanas segar ptong.....	21
Gambar 4.6. Kadar gula total (%°brix) rata-rata buah nanas segar potong.....	23
Gambar 4.7. pH rata-rata buah nanas segar potong.....	25
Gambar 4.8. Kadar vitamin C rata-rata (mg/100 g) buah nanas segar potong.....	27

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan gizi dalam 100 g buah nanas.....	7
Tabel 3.1. Daftar analisis keragaman rancangan acak lengkap (RAL) faktorial.....	9
Tabel 4.1. Uji BNJ taraf 5% pengaruh lama kontak terhadap nilai <i>lightness</i> (L^*) buah nanas segar potong	16
Tabel 4.2. Uji BNJ taraf 5% pengaruh lama kontak terhadap nilai <i>redness</i> (a^*) buah nanas segar potong	17
Tabel 4.3. Uji BNJ taraf 5% pengaruh interaksi gelombang ultrasonik dan lama kontak terhadap nilai <i>yellowness</i> (b^*) buah nanas segar potong.....	19
Tabel 4.6. Uji BNJ taraf 5% pengaruh lama kontak terhadap nilai kadar gula total buah nanas segar potong	23
Tabel 4.7. Uji BNJ taraf 5% pengaruh lama kontak terhadap nilai pH buah nanas segar potong	25

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir persiapan sampel buah nanas segar potong	35
Lampiran 2. Diagram alir proses ultrasonikasi buah nanas segar potong	36
Lampiran 3. Foto buah nanas segar potong setelah ultrasonikasi	37
Lampiran 4. Data perhitungan nilai <i>lightness</i> (L^*) buah nanas segar potong	38
Lampiran 5. Data perhitungan nilai <i>redness</i> (a^*) buah nanas segar potong.....	41
Lampiran 6. Data perhitungan nilai <i>yellowness</i> (b^*) buah nanas segar potong	44
Lampiran 7. Data perhitungan <i>total colour difference</i> (ΔE^*) buah nanas segar potong	47
Lampiran 8. Data perhitungan kekerasan buah nanas segar potong.....	51
Lampiran 9. Data perhitungan kadar gula total buah nanas segar potong.....	55
Lampiran 10. Data perhitungan nilai pH buah nanas segar potong.....	58
Lampiran 11. Data perhitungan kadar vitamin C buah nanas segar potong.....	61

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Buah nanas (*Ananas comocus (L.) Merr*) merupakan buah tropis yang dapat tumbuh dengan baik di wilayah Indonesia. Buah nanas yang dibudidayakan di Indonesia memiliki beberapa varietas. Secara garis besar terdapat dua varietas buah nanas yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia yakni, varietas *Cayenne* dan *Queen*. Varietas buah nanas memiliki ciri yang berbeda-beda seperti bentuk buah dan juga kandungan yang ada di dalamnya (Nuraeni *et al.*, 2019). Menurut Suliantri dan Rahayu (1990), komposisi kimia buah bervariasi tergantung dari varietas dan faktor luar yakni kesuburan tanah dan iklim. Peningkatan kematangan buah akan meningkatkan kadar gula yang terdapat didalamnya. Peningkatan kematangan ini disebabkan karena adanya polisakarida yang terdapat dalam sel yang berupa karbohidrat. Kandungan gula pada nanas juga tergantung dari jenis dan keadaan tempat tumbuhnya. Rasa manis pada buah disebabkan karena pada masa pertumbuhan dan pematangan, gula-gula sederhana dan pati dibentuk dari hasil fotosintesis. Rasa manis dan segar dalam buah nanas inilah yang membuat nanas lebih banyak dikonsumsi secara langsung atau dalam bentuk buah segar (Mulyadi *et al.*, 2015). Satu porsi nanas potong segar (150 g) mengandung 15 g gula, 19 g karbohidrat dan 100 kcal energi.

Ultrasonikasi merupakan teknologi yang memanfaatkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi diatas 20 kHz. Ultrasonikasi memanfaatkan energi suara untuk menggerakkan suatu partikel senyawa pada sampel (Garcia *et al.*, 2017). Ultrasonikasi pada bidang pangan banyak digunakan untuk proses ekstraksi suatu senyawa yang ada pada tumbuhan pangan (Lailiyah dan Endarko, 2012). Penggunaan metode ultrasonik dengan intensitas rendah dan frekuensi yang tinggi biasanya digunakan untuk ekstraksi non-destruktif. Sedangkan ultrasonik dengan intensitas tinggi dan frekuensi yang rendah digunakan untuk aplikasi sonokimia (Teddy, 2011). Dalam bidang pangan, teknologi ultrasonikasi berpotensi untuk pengurangan kadar gula dalam buah. Ultrasonikasi akan mengurangi kandungan dalam buah nanas dengan cara mengeluarkan gula yang

ada pada buah nanas sehingga kandungan gula dalam buah nanas akan menurun begitupun dengan kandungan asam organik dalam buah, sehingga rasa manis dan asam pada buah nanas seimbang.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pengaruh frekuensi gelombang ultrasonik dan lama kontak terhadap karakteristik fisik dan kimia buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) segar potong varietas *Queen*.

1.3. Hipotesis

Metode ultrasonikasi diduga berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik dan kimia buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) segar potong varietas *Queen*.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelia, I. O., 2017. Kandungan pH, total asam tertitrasi, padatan terlarut dan vitamin C pada beberapa komoditas hortikultura. *Journal of Agritech Science*. 1(2), 68-74.
- Anugraini, A. Syahbanu, I. dan Melati, H. A., 2018. Pengaruh waktu sonikasi terhadap karakteristik selulosa asetat hasil sintesis dari sabut pisang. *Jurnal Kimia Katulistiwa*, 7(3), 18-26.
- Ardi, J., Akrinisa, M., dan Arpah, M., 2019. Keragaman Morfologi Tanaman Nanas (*Ananas comosus L Merr*) di Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal Agroindustri*. 4(1), 34-38.
- Arifa, R. N., Syafutri, M. I. dan Lidiasari, E., 2014. Perbedaan umur panen buah timun suri (*Cucumis melo l.*) serta formulasi santan kelapa dan susu terhadap karakteristik es krim. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(4), 141-150.
- Awad, T.S., Moharram, H.A., Shaltout, O.E., Asker, D., Youssef, M.M., 2012. Applications of Ultrasound in Analysis, Processing and Quality Control of Food: A Review. *Food Research International*. 48: 412-417.
- Ashokkumar, M., 2015. Applications of ultrasound in food and bioprocessing. *Ultrasonics Sonochemistry*, 25, 17-23
- Barret, D.M., Beaulieu, J.C., dan Shewfelt, R., 2010. Color, Flavor, Texture and Nutritional Quality of Fresh-Cut Fruits and Vegetables: Desirable Levels, Instrumental and Sensory Measurement, and the Effects of Processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 50, 369-389.
- Cahyadi, W., Gozali, T., Fachrina, A., 2018. Pengaruh Konsentrasi Gula dan Penambahan Asam Askorbat Terhadap Karakteristik Koktil Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*). 5(2), 154-153.
- Chemat, F., Zill-e-Huma, dan Khan, M. K., 2011. Applications of ultrasound in food technology: processing, preservation and extraction. *Ultrasonics Sonochemistry*, 18(4), 813-835.
- Chen, B. H., Peng, H. Y. dan Chen, H. E., 1995. Changes of carotenoids, color and vitamin A contents during processing of carrot juice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(7), 1912-1918
- Cravotto, G. dan Binello, A., 2011. Low-frequency, high power ultrasound-assisted food component extraction. In: Knoerzer, K., Juliano, P. dan Smithers, G. *Innovative food processing technologies: extraction*,

separation, component, modification and process intensification. Cambridge: Woodhead Publishing, 3-29.

- Cserhalmi, Zs., Sass-Kiss, A., Toth-Markus, M. dan Lechner, N., 2006. Study of pulsed electric field treated citrus juices. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 7(1-2), 49-54.
- Cui, R. dan Zhu, F., 2020. Effect of ultrasound on structural and physicochemical properties of sweet potato and wheat flours. *Ultrasonics Sonochemistry*, 66(1), 1-10.
- Effendi, R., Suwardi, S., Syafruddin, S., dan Zubachtirodin., 2015. Penentuan Takaran Pupuk Nitrogen pada Tanaman Jagung Hibrida Berdasarkan Klorofil Meter dan Bagan Warna Daun. *Balai Penelitian Tanaman Serelia*. 31(1), 27-33
- Ercan, S.S., dan Soysal, C., 2013. Use of Ultrasound in Food Preservation. *Natural Science*. 5, 5-13.
- Garcia, V.M., Rajauria, G., O'Doherty, J.V., dan Sweeney, T., 2017. Polysaccharides From Microalgae: Recent Adavance, Inovative Technologies and Challenge in
- Faridah, D. N., Kusumaningrum, H. D., Wulandari, N. dan Indrasti, D., 2006. *Analisa Laboratorium*. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB
- Fernandes, A.N.F., Linhares, E.F., dan Rodrigues, S., 2008. Ultrasound as Pre-Treatment for Drying of Pineapple. *Elsevier*.15 (1049-1054). Extraction
- Fernandes, F. A. N., Gallao, M. I. dan Rodrigues, S., 2009. Effect of osmosis and ultrasound on pineapple cell tissue structure during dehydration. *Journal of Food Engineering*, 90(2), 186-190.
- Hadiati, S. dan Indriyani, N. L. P., 2008. *Budidaya Nenas*. Sumatera Barat: Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
- Higdon, J., 2006. *Vitamin C*. Linus Pauling Institute, Oregon State University.
- Hoerudin, 2012. Indeks glikemik buah dan implikasinya dalam pengendalian kadar glukosa darah. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, 8(2), 80-98.
- Hossain M. F., Akhtar, S. dan Anwar, M., 2015. Nutritional value and medicinal benefits of pineapple. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 4(1), 84-88.

- Lailiyah, N., dan Endarko., 2012. Studi Awal Pengaruh Gelombang Ultrasonik pada Presentase Formalin yang Terdapat pada Sayuran dengan Metode Analisis Spektrofotometri. *Jurnal Sains dan Seni POMITS*. 1(1), 1-41.
- Mothibe, K.J., Zhang, M., Nsor-atindana, J., dan Wang, Y., 2011. Use of Ultrasound Pretreatment in Drying of Fruits: Drying Rates, Quality Attributes, and Shelf Life Extension. *Drying Technology* .
- Mulyadi, F.A., Wijana, S., dan Fajrin, L.L., 2015. Pemanfaatan Nanas (*Ananas comosus* L.) *Subgrade* Sebagai *Fruit Leather* Nanas Guna Mendukung Pengembangan Agroindustri di Kediri : Kajian Penambahan Karaginan dan Sorbitol. *Jurnal Agroteknologi*. 9(2), 112-122
- Munsell. 1997. *Colour Chart for Plant Tissue Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation*. Baltimore. Maryland.
- Nanda, M.A., 2015. Pengaruh Lama Pasteurisasi dan Amplitudo Terhadap Kadar Vitamin C dan Penurunan Jumlah Mikroorganisme Sari Buah Jeruk (*Citrus sinensis* Osbeck) pada Proses Pasteurisasi Non-termal Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 3(1), 19-25.
- Ngafifudin, M., Sunarno, S., Susilo, S., 2017. Penerapan Ramcang Bangun pHh Meter Berbasis Arduino pada Mesin Pencuci Film Radiografi Sinar-X. *Jurnal Sains Dasar*. 6(1), 66-70.
- Nguyen, C.L., dan Nguyen, H.V., 2018. Ultrasonic Effect on The Quality of Mulberry Juice. *Beverages*. 4(56), 1-12.
- Nuraeni, Y., Wijana, S., dan Susilo, B., 2019. Analisis Kualitas dan Uji Organoleptik Minuman Buah Nanas Queen (*Ananas Comocus* (L) Merr. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 20(1), 67-78.
- Putri, M. P. dan Setiawati, Y. H., 2015. Analisa kadar vitamin C pada buah nanas segar (*Ananas comocus* (L.) Merr) dan buah nanas kaleng dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Wiyata*, 2(1), 34-38.
- Rawson, A., Tiwari, B. K., Tuohy, M. G., O'Donnell, C. P. Bruton, N., 2011. Effect of ultrasound and blanching pretreatments on polyacetylene and carotenoid content of hot air and freeze dried carrot discs. *Ultrasonics Sonochemistry*, 18(5), 1172-1179.
- Rodrigues, S. dan Fernandes, F. A. N., 2007. Use of Ultrasound as Pretreatment for Dehydration of Melons. *Drying Technology*. 25, 1791-1796.

- Rojas, Q.Y.Z., Cansino, C.N., Moreno, R.E., dan Olivares, L.D., 2013. Effect of ultrasound treatment in purple cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) Juice. *Elsevier*. 20(5), 1283-1288.
- Sangi, M.S., 2011. Pemanfaatan Ekstrak Batang Buah Nanas untuk Kualitas Minyak Kelapa.
- Sholihah, M., Ahmad, U. dan Budiastra I. W., 2017. Aplikasi gelombang ultrasonik untuk meningkatkan rendemen ekstraksi dan efektivitas antioksidan kulit manggis. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 5(2), 161-168
- Silaban, I dan Rahmania. 2016. Pengaruh Bromelin Buah Nanas (*Ananas comocus L.*) Terhadap Awal Kehamilan. *Majority*. 5(4), 80-85.
- Soebroto, J. U., Suseno, T. I. P. dan Widyastuti, T. E. W., 2012. Pengaruh konsentrasi larutan LCF-12 sebagai *edible coating* dan lama penyimpanan terhadap sifat fisikokimia *flake* beras hitam (*Oryza sativa L. indica*). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 11(2), 1-8.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. 2007. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty..
- Suliantri dan Rahayu. 1990. *Teknologi Fermentasi Biji-Bijian dan Umbi-Umbian*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Bogor.
- Teddy, S.W., 2011. *Pemodelan Proses Ekstraksi Ultrasonik Oleoresin dan Cinnamaldehyde dari Kayu Manis*. Thesis. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Tiwari, B. K., Muthukumarappan, K., O'Donnell, C. P. dan Cullen, P. J., 2008. Effects of Sonication on Kinetics of Orange Juice Quality Parameters. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 56(7), 2423-2428.
- Tiwari, B. K., Muthukumarappan, K., O'Donnell, C. P. dan Cullen, P. J. 2008. Colour Degradation and Quality Parameters of Sonicated Orange Juice Using Response Surface Methodology. *LWT – Food Science and Technology*. 41(10), 1876–1883.
- Uckiah, A., Goburdhun, D., dan Ruggoo, A., 2009., Vitamin C Content During Processing and Storage of Pineapple. *Nutrition and Food Science Journal*. 39 (4), 398-412.
- Wang, J. Wang, J., Ye, J., Vanga, S. K. dan Raghavan, V., 2019. Influence of high-intensity ultrasound on bioactive compounds of stawberry juice:

profiles of ascorbic acid, phenolics antioxidant activity and microstructure. *Food Control*, 96, 128-136.

Zhang, W.C., Zhang, J., Dzah, H., Zandile, C.S., M., Duan, Y., Ma, Luo, X.
2018. Advances in ultrasound assisted extraction of bioactive compounds from cash crops-A review. *Ultrasonics Sonochemistry*. Elsevier 48:538-549.