

KARAKTERISTIK EKSTRAK BUAH KELUBI (*Eleiodoxa conferta* Burret) DAN
APLIKASINYA SEBAGAI PENGAWET IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*)
*Characteristics of The Extract of Kelubi (*Eleiodoxa conferta* Burret) and Its Application as
Preservant of Mujair Fish (*Oreochromis mossambicus*)*

Victory Sandy Atisanto¹⁾, I Ketut Suter²⁾, dan Pande Ketut Diah Kencana²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Pascasarjana, Program Magister Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

²⁾ Dosen Program Pascasarjana, Program Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

Diterima 15 Desember 2021 / Disetujui 20 Februari 2022

ABSTRACT

The purpose of this study was to see the effect of solvent concentration and maceration time on the extract of Kelubi fruit (*Eleiodoxa conferta* Burret). Determine the solvent concentration and maceration time that produces the best Kelubi (*Eleiodoxa conferta* Burret) fruit extract. Determine the soaking concentration of the Kelubi fruit extract (*Eleiodoxa conferta* Burret) which can increase the longest shelf life of tilapia fish (*Oreochromis mossambicus*). This research was divided into two stages in the first phase of research on the effect of solvent concentration and maceration time on kelubi fruit extract. The research was conducted in two steps. The first factor is ethanol solvent 70%, 80%, 96% and The second factor maceration time 12 hours, 24 hours, 36 hours. The results showed that 70% ethanol solvent concentration and 24 hours maceration time produced the best kelubi extract with yield 36,68%, phenol content 4,51%, total acid 0,69, vitamin C levels 5837,18 mg AAE / g and pH 1,63. The best treatment was determined based on the highest phenol compound, the highest yield and total acid. Stage II the effect of immersion in a solution of kelubi fruit extract on the longest shelf life of tilapia fish. The second stage of the study was carried out by using a randomized block design method with immersion in a solution of kelubi extract in tilapia fish with a concentration of 10%, 20%, 30%, 40%, 50%. The results of the analysis showed that concentration of 10% could increase the shelf life of fish with the organoleptic test criteria eye appearance of 4,53 (slightly sunken eyes, cloudy cornea, slightly grayish pupils, not glossy gills pink or pale light brown with cloudy mucus), mucus appearance 4,60 (mucus a bit thick, begins to change color), flesh 4,67 (fleshy incisions begin to fade, less strong flesh tissue), smell 4,73 (slight odor acid), texture 4,63 (slightly soft, less elastic), total acceptance of 4,63 (like), with a pH value of 7,7, and total microbes of 2,60E+09.

Keywords: *Kelubi fruit, extraction, phenol, tilapia fish, preservation*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam. Indonesia disebut sebagai negara yang memiliki tanah subur dan banyak memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah. Berbagai jenis tanaman ada di indonesia hampir disemua wilayah memiliki jenis yang sama. Namun ada beberapa daerah yang memimiliki jenis tanaman buah yang

tidak ada ditempat lain. Buah kelubi merupakan salah satu jenis buah yang dapat ditemukan didaerah tertentu, seperti Sumatera di daerah Lampung, Sumatera selatan, dan Riau serta Kalimantan (Agung, 2015).

Buah kelubi merupakan salah satu tanaman buah yang termasuk ke dalam family *Arecaceae*. Berdasarkan hasil wawancara dengan Sani, 2019 yang ada di Desa Sei Take, Provinsi Kalimantan Barat diketahui bahwa

*Korespondensi Penulis:
Email: suter@unud.ac.id

buah kelubi merupakan tanaman liar yang banyak pada daerah rendah yang memiliki genangan air. Kelubi merupakan buah yang biasa digunakan sebagai bahan penyedap makanan dengan jumlah penggunaan yang terbatas.

Dari penelitian yang telah dilakukan Sari et al., 2019 bahwa air kelubi (*Eleiodoxa conferta*) mengandung senyawa alkaloid, fenol hidrokuinon, flavanoid dan saponin. Buah kelubi diketahui mempunyai aktivitas sebagai antioksidan (Afriani et al., 2014), antibakteri beberapa jenis bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypi* (Safitri et al., 2017) dan *Escherichia coli* (Sari et al., 2020). Buah kelubi juga telah dilaporkan berpotensi sebagai sensitizer alami Dye-Sensitized Solar Cell karena ekstrak terdeteksi memiliki gugus karbonil dan hidroksil (Jaafar et al., 2017). Gugus hidroksil yang merupakan ciri dari senyawa fenolik merupakan kandungan kimia dari banyak bahan alam, yang berkaitan erat dengan beberapa aktivitas seperti antioksidan dan antibakteri. Beberapa senyawa fenolik seperti epigallocatekin, asam tanat, kuersetin, dan juga epikatekin diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri β -laktam (Mandal et al., 2017). Buah yang banyak mengandung senyawa fenolik berpotensi digunakan sebagai antibakteri alami (Fu et al., 2016).

Senyawa fenol dari buah kelubi ini yang akan kita gunakan dalam penelitian ini yang akan kita manfaatkan sebagai antimikroba. Konsentrasi pelarut dan waktu maserasi yang digunakan saat ekstraksi berpengaruh terhadap kadar senyawa bioaktif yang didapatkan. Penelitian Antisanto (2017) pengaruh jenis pelarut dan suhu pengeringan terhadap karakteristik ekstrak pada buah kelubi, menunjukkan perlakuan terbaik adalah pelarut etanol dan suhu 55° C dengan karakteristik ekstrak: rendemen rata-rata 48,91%, kadar air 13,53%, vitamin C 99,73 mg / 100g, total fenolik 567,33 mg GAE / 100g, pH 2,34, dan total asam 199,62 mg / 100g.

Penelitian Narsih (2018) efek kombinasi suhu dan waktu maserasi terhadap komponen senyawa ekstrak kulit lidah buaya, perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan ekstraksi suhu 80°C dan waktu 20 menit dengan hasil yang diperoleh aktivitas antioksidan 82,273%, total fenol 39,641 mg/g, vitamin C mg/g 153,640 mg/g, α -Tocoferol 159,220 mg/g; aloin 1,003 mg/g. Suhu dan waktu ekstraksi sangat mempengaruhi komponen senyawa bioaktif yang didapat, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai waktu maserasi dan konsentrasi pelarut. Hasil penelitian Luginda et al., 2018 Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Kadar Flavonoid Total Daun Beluntas menggunakan pelarut etanol, etanol dengan kadar flavonoid total etanol 60%:2,80%, 70%:2,11%, 80%:2,15% dan 96%:1,91%.

Sebagai salah satu sumber protein, ikan mujair mudah mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh bakteri, khamir maupun jamur (Syifa, 2013). Ikan mujair akan mengalami kerusakan pada suhu ruang selama 12 jam. Oleh karena itu perlu adanya pengawetan secara alami untuk mengawetkan ikan mujair sehingga dapat diterima konsumen dalam keadaan yang masih layak konsumsi.

Perendaman dalam ekstrak buah kelubi untuk meningkatkan umur simpan ikan belum pernah dilaporkan sehingga untuk itu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi perendaman dengan ekstrak buah kelubi pada ikan mujair agar diperoleh konsentrasi yang tepat untuk menghasilkan umur simpan ikan terlama. Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui pengaruh Konsentrasi pelarut dan waktu maserasi terhadap karakteristik ekstrak buah Kelubi (*Eleiodoxa conferta* Burret). Menentukan konsentrasi pelarut dan waktu maserasi yang menghasilkan ekstrak buah Kelubi (*Eleiodoxa conferta* Burret) terbaik. Menentukan konsentrasi perendaman dari ekstrak buah Kelubi (*Eleiodoxa conferta* Burret) yang dapat

meningkatkan umur simpan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) terlama.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan baku dan bahan kimia. Bahan baku yang digunakan adalah buah Kelubi (*Eleiodoxa conferta*) yang didapat dari Desa Sei-Take kecamatan Jagoi Babang Kalimantan Barat dan ikan yang diperoleh dari nelayan yang ada di Kedonganan Bali. Bahan kimia yang digunakan adalah pelarut etanol teknis 96% (Bratachem), akuades, amilum, indikator pp, NaOH, methanol, Na₂CO₃, H₂SO₄, asam galat, NaCl, larutan iodin, reagen folin-ciocelteudan, asam asetat, larutan KI.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara Rotary evaporator (Janke & Kunkel RV 06 – ML), oven (Blue M OV-520C-2), vortex (Thermolyne), ayakan 40 mesh, kertas saring, kertas Whatman no 1, piring plastik, blender, gelas beker, timbangan analitik (Mettler Toledo AB 204), gelas ukur, labu Erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pamarut, labu ukur, pipet volume, waterbath, incubator, cawa dan spatula.

Metode

Tahapan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yakni penelitian yang dilakukan dan dibuktikan dengan eksperimen atau percobaan. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan penelitian yakni pengaruh konsentrasi pelarut dan waktu maserasi terhadap karakteristik ekstrak buah kelubi (Penelitian Tahap I) dan pengaruh perendaman dalam larutan ekstrak buah kelubi terhadap umur simpan ikan mujair terlama (Penelitian Tahap II).

Penelitian Tahap I

Penelitian tahap I dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama yaitu konsentrasi pelarut yang terdiri dari 3 taraf yaitu:

P1: Konsentrasi pelarut 70 %

P2: Konsentrasi pelarut 80 %

P3: Konsentrasi pelarut 96 %

Faktor kedua yaitu lama waktu maserasi yang terdiri dari 3 taraf yaitu:

T1: Maserasi selama 12 jam

T2: Maserasi selama 24 jam

T3: Maserasi selama 36 jam

Dari kedua faktor tersebut diperoleh 9 perlakuan kombinasi, masing – masing perlakuan dikelompokkan menjadi 2 kelompok berdasarkan waktu pelaksanaan sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Parameter yang diamati pada tahap I meliputi rendemen, fenol, kadar vitamin C, total asam dan pH.

Penelitian Tahap II

Penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan perendaman dalam larutan ekstrak buah kelubi pada ikan mujair, terdiri 5 taraf.

K1: 10 %

K2: 20 %

K3: 30 %

K4: 40 %

K5: 50 %

Perlakuan tersebut dikelompokkan menjadi 3 kelompok sehingga di peroleh 15 unit percobaan. Parameter yang diamati pada tahap II meliputi uji organoleptik, total mikroba dan pH.

Pembuatan Bubuk Buah Kelubi

Penelitian dimulai dengan membuat bubuk buah kelubi. Buah kelubi dimulai dengan pengupasan kulit buah. Buah yang telah selesai dikupas selanjutnya diiris untuk memisahkan antara daging buah dan biji Buah yang sudah diiris dihaluskan menggunakan blender. Setelah dilakukan penghalusan

kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 55°C sampai kadar air $\pm 8\%$. Buah kelubi yang sudah dioven selanjutnya dihancurkan menggunakan blender dengan kecepatan sedang hingga berbetuk bubuk dan diayak dengan ukuran 60 mesh.

Pembuatan Ekstrak Buah Kelubi

Pembuatan ekstrak buah kelubi dilakukan dengan metode maserasi. Ditimbang sebanyak 85 gram bubuk buah kelubi kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer, lalu ditambahkan pelarut etanol dengan konsentrasi pelarut sesuai perlakuan (70%, 80%, 96%) masing-masing sebanyak 510 ml sehingga didapatkan perbandingan 1:6 (Bintoro et al., 2017). Selanjutnya waktu maserasi perlakuan (12 jam, 24 jam, dan 36 jam) dan dilakukan pengadukan setiap 6 jam selama 1 menit dengan spatula. Larutan kemudian difiltrasi dengan menggunakan kertas saring kasar untuk menyaring ampas yang berukuran besar, kertas Whatman no. 1 untuk menyaring ampas yang berukuran kecil dan lebih halus sehingga didapatkan ekstrak buah kelubi yang masih tercampur dengan pelarut. Filtrat yang dihasilkan diuapkan untuk menghilangkan pelarut menggunakan rotary evaporator dengan suhu 50°C dengan tekanan 100 mBar sehingga dihasilkan ekstrak kental. Penghentian proses evaporasi ditentukan dari tidak menetesnya pelarut. Ekstrak buah kelubi dikeluarkan dari labu evaporasi dengan menggunakan spatula. Dalam penentuan karakteristik ekstrak terbaik dengan kriteria memiliki fenol tertinggi, parameter selanjutnya yaitu hasil rendemen, senyawa total asam. Selanjutnya dilakukan penentuan rendemen, kadar fenol, vitamin c, total asam dan pH.

Perendaman dalam Larutan Ekstrak Buah Kelubi

Ekstrak dengan karakteristik terbaik pada penelitian Tahap I kemudian ditambahkan pada ikan dengan berbagai perbandingan

sesuai perlakuan. ikan mujair yang diperoleh dengan berat 150 g dari penangkaran ikan segar di jalan bulu indah Bali, dibersihkan, dibuang bagian isi perut, kemudian ditiriskan selama ± 30 menit sebelum pengolahan. Ekstrak buah kelubi yang kita dapat dari penelitian tahap satu diencerkan menjadi 100 ml dalam setiap gramnya. Ikan mujair direndam dengan menggunakan larutan ekstrak dengan rasio 1:3 dengan konsentrasi (10%, 20%, 30%, 40%, 50%) selama 5 jam. Penentuan konsentrasi dihitung berdasarkan jumlah kebutuhan larutan yang digunakan untuk merendam ikan mujair. Selanjutnya ikan yang sudah direndam menggunakan ekstrak buah kelubi diletakan pada suhu kamar selama 3 hari. Selama perlakuan ikan dianalisis yang pertama sebelum ikan dilakukan perlakuan perendaman, kemudian analisis dilakukan setiap satu kali sehari, sehingga ada 4 kali analisis yang dilakukan. Analisis akan dilanjutkan jika ikan belum mengalami kerusakan berdasarkan 7 kriteria diantaranya mata, insang, kenampakan lendir, daging, bau, kenampakan tekstur dan penerimaan keseluruhan.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati yaitu rendemen (Sudarmadji et al. 1989), kadar Vitamin C menggunakan metode iodimetri (Siti, 2014), kadar total asam menggunakan metode titrasi (Sutedjo et al. 2015), kadar total fenol menggunakan metode Folin-Ciocalteu (Sukanaka et al. 2005), pH menggunakan alat pH meter (Sudarmaji et al. 1997), sifat sensori (SNI 01-27290 dan analisis total mikroba menggunakan Metode Total Plate Count (TPC) (Fardiaz, 1993).

Analisis Data

Data penelitian yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dengan bantuan software Minitab17 dan apabila terdapat pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati, analisis dilanjutkan dengan uji Tukey pada

tingkat kesalahan 5%. Perlakuan terbaik pada penelitian ini ditentukan dengan uji indeks efektivitas (De Garmo et al., 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Rendemen adalah hasil ekstrak yang diperoleh dari proses ekstraksi yang sudah tidak bercampur dengan ampas dari suatu bahan. Rendemen didapatkan dengan cara

menimbang berat akhir bahan yang dihasilkan dari proses dibandingkan dengan berat bahan awal sebelum mengalami proses. Hasil rendemen yang dihasilkan sangat menentukan perlakuan mana yang dapat kita analisis lanjut dalam suatu penelitian.

Berdasarkan hasil sidik ragam diperoleh bahwa interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rendemen ekstrak buah kelubi. Rata-rata dari rendemen (%) disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata rendemen ekstrak buah kelubi (%)

Konsentrasi Pelarut (%)	Waktu Maserasi (Jam)		
	12	24	36
70	34,606 ± 0,528 C c	36,687 ± 0,271 B c	38,292 ± 0,424 A c
80	44,774 ± 0,394 C b	48,769 ± 0,037 B b	55,196 ± 0,057 A b
96	47,874 ± 0,025 C a	61,865 ± 0,184 B a	68,638 ± 0,214 A a

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang atau dibawah nilai rata-rata pada baris atau kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Tabel 2 menunjukkan bahwa rendemen ekstrak buah kelubi berkisar antara 34,61%-68,64%. Rendemen ekstrak buah kelubi tertinggi dihasilkan pada perlakuan konsentrasi pelarut 96% dengan waktu maserasi 36 jam sebesar $68,64 \pm 0,21$ %, sedangkan rendemen terendah diperoleh dari perlakuan konsentrasi pelarut 70% dengan waktu maserasi 12 jam yaitu sebesar $34,61 \pm 0,52$ %. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu maserasi, maka semakin tinggi rendemen yang diperoleh hingga tercapainya koentrasi pelarut dan waktu optimum. Wahyuni et al. (2015) menjelaskan bahwa Waktu maserasi yang semakin lama menyebabkan semakin lama konsentrasi pelarut dan semakin lama kontak antara padatan dengan solven yang akan memperbanyak jumlah sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut. Diem dkk. (2014) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi semakin

lama maka semakin besar kadar yang dapat tersari.

Tabel 2 dapat dilihat bahwa titik hasil tertinggi diantara data tercapai pada konsentrasi etanol 96% maka akan meningkatkan rendemen ekstrak buah kelubi tertinggi. Konsentrasi etanol mempengaruhi polaritas etanol yang digunakan. Kesesuaian polaritas pelarut dengan senyawa yang akan dilarutkan memaksimalkan ekstraksi yang dilakukan. Diem et al. (2014) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut maka semakin besar kadar yang dapat tersari. Handayani et al. (2014) melaporkan bahwa semakin tinggi konsentrasi etanol maka rendemen ekstrak yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Luginda et al. (2018) yang melaporkan bahwa pada konsentrasi etanol 96% menghasilkan rendemen tertinggi pada ekstrak daun beluntas dengan metode microwave.

Fenol

Fenol merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga kelarutannya paling tinggi dalam pelarut polar. Pelarut yang bersifat polar mampu melarutkan fenolik lebih baik sehingga kadarnya dalam ekstrak menjadi tinggi. Semakin tinggi kandungan fenolik (jumlah gugus hidroksil fenolik) suatu sampel, maka semakin tinggi pula absorbansinya pada gelombang 760 nm. Hal ini berhubungan

dengan tingkat kepolaran pelarut, semakin tinggi kepolaran larutan maka senyawa fenolik akan semakin banyak dapat larut (Ismael et al., 2012).

Berdasarkan hasil sidik ragam diperoleh bahwa interaksi antara konsentrasi pelarut serta waktu maserasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar fenol ekstrak buah kelubi. Rata-rata dari kadar fenol disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata hasil perhitungan kadar fenol (mg GAE/g bubuk)

Konsentrasi Pelarut(%)	Waktu Maserasi (Jam)		
	12	24	36
70	4,166 ± 0,029 C a	4,510 ± 0,044 A A	4,285 ± 0,023 B a
80	3,214 ± 0,111 C b	3,442 ± 0,056 A B	3,292 ± 0,004 B b
96	2,222 ± 0,080 C c	2,785 ± 0,079 A C	2,529 ± 0,054 B c

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang atau dibawah nilai rata-rata pada baris atau kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Total fenolik ekstrak yang dihasilkan dengan variasi konsentrasi etanol dan variasi waktu ekstraksi ditampilkan pada Tabel 3. Senyawa fenol ekstrak buah kelubi berkisar antara 2,22 – 4,51 mg GAE/g bubuk. Senyawa fenol ekstrak buah kelubi tertinggi dihasilkan pada perlakuan konsentrasi pelarut 70% dengan waktu maserasi 24 jam sebesar 4,51 ± 0,04 mg GAE/g bubuk, sedangkan senyawa fenol terendah diperoleh dari perlakuan konsentrasi pelarut 96% dengan waktu maserasi 12 jam yaitu sebesar 2,22 ± 0,08 mg GAE/g bubuk.

Konsentrasi pelarut dan waktu maserasi sangat berpengaruh terhadap kandungan senyawa fenol yang dihasilkan Devi dan Arumugan (2007) melaporkan bahwa waktu maserasi dan konsentrasi pelarut berpengaruh terhadap rendemen ekstrak senyawa fitokimia termasuk senyawa fenolik. Semakin lama waktu maserasi menyebabkan semakin banyak senyawa fenol yang larut kedalam pelarut sampai titik tertentu. Pada konsentrasi etanol

dan waktu ekstraksi optimum kelarutan senyawa fenolik dalam pelarut semakin besar sehingga proses ekstraksi juga berjalan lebih cepat karena dinding sel lebih mudah rusak dan menyebabkan semakin banyak senyawa fenol yang terekstraksi (Diantika et al., 2014).

Tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil tertinggi tercapai pada waktu maserasi selama 24 jam, sehingga penambahan waktu maserasi selama 36 jam tidak lagi efektif untuk meningkatkan senyawa fenol pada penggunaan konsentrasi pelarut 70%. Hal ini terjadi karena telah tercapainya kondisi kesetimbangan sehingga zat terlarut jenuh mengindikasikan adanya kemungkinan senyawa fenol mengalami kerusakan atau terdegradasi yang menyebabkan penurunan kadar fenol seiring dengan lamanya waktu maserasi. Peningkatan waktu maserasi menaikkan kemungkinan terjadinya dekomposisi atau oksidasi senyawa fenolik karena kontak yang relative lama dengan faktor lingkungan seperti oksigen (Kristiani et al., 2014).

Total Asam

Pengukuran total asam tertitiasi merupakan penentuan konsentrasi total asam yang terkandung dalam suatu bahan. Komponen asam pada buah dan sayur merupakan metabolit sekunder atau produk samping dari siklus metabolisme sel, seperti asam malat, asam oksalat dan asam sitrat yang

dihasilkan dari siklus krebs (Istianingsih, 2013).

Berdasarkan hasil sidik ragam diperoleh bahwa interaksi antara konsentrasi pelarut dan waktu masrasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) dan konsentrasi pelarut serta waktu maserasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar total asam ekstrak buah kelubi. Rata-rata dari kadar total asam disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata hasil perhitungan kadar total asam (%)

Konsentrasi Pelarut(%)	Waktu Maserasi (Jam)		
	12	24	36
70	0,627 ± 0,021 C c	0,695 ± 0,003 A c	0,641 ± 0,020 B c
80	0,733 ± 0,007 C b	0,804 ± 0,012 A b	0,752 ± 0,001 B b
96	1,040 ± 0,020 C a	1,180 ± 0,019 A a	1,083 ± 0,006 B a

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang atau dibawah nilai rata-rata pada baris atau kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Tabel 4 menunjukkan bahwa senyawa total asam ekstrak buah kelubi berkisar antara 0,63%-1,18%. Senyawa total asam buah kelubi tertinggi dihasilkan pada perlakuan konsentrasi pelarut 96% dengan waktu maserasi 24 jam sebesar $1,18 \pm 0,02$ %, sedangkan senyawa total asam terendah diperoleh dari perlakuan konsentrasi pelarut 70% dengan waktu maserasi 12 jam yaitu sebesar $0,63 \pm 0,02$ %. Konsentrasi pelarut dan waktu masrasi sangat berpengaruh terhadap kandungan senyawa total asam yang dihasilkan.

Tabel 4 menunjukkan hasil senyawa total asam semakin meningkat pada senyawa yang semakin kecil tingkat kepolaranya. Pada konsentrasi pelarut 96% dan lama masrasi 24 jam menghasilkan senyawa total asam terbesar hal ini disebabkan asam-asam organik yang ada pada bahan lebih banyak yang terlarut pada konsentrasi etanol 96%.

Pada Tabel 4 menunjukkan hasil total asam mengalami peningkatan pada waktu 24 jam hal ini disebabkan karena semakin lama

waktu maserasi maka kesempatan kontak antara bahan dan pelarut semakin besar sehingga hasilnya akan terus meningkat. Namun pada penambahan waktu maserasi hingga 36 jam mengalami penurunan senyawa total asam. Penurunan disebabkan karena terjadinya kerusakan terhadap asam-asam organik yang terdapat dalam bahan.

Vitamin C

Vitamin C adalah salah satu jenis vitamin yang larut dalam air dan memiliki peranan penting dalam menangkal berbagai penyakit. Vitamin ini juga dikenal dengan nama kimia dari bentuk utamanya yaitu asam askorbat. Vitamin C termasuk golongan vitamin antioksidan yang mampu menangkal berbagai radikal bebas ekstraselular.

Berdasarkan hasil sidik ragam diperoleh bahwa interaksi antara konsentrasi pelarut dan waktu maserasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar vitamin C ekstrak buah kelubi. Rata-rata dari kadar total asam disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata hasil perhitungan kadar vitamin C (mg/g)

Konsentrasi Pelarut(%)	Waktu Maserasi (Jam)		
	12	24	36
70	4844,551 ± 35,883 C a	5837.185 ± 44,944 A a	5748,037 ± 59,901 B a
80	4760,920 ± 8,128 C b	5414,373 ± 52,261 A b	5236,440 ± 30,582 B b
96	4434,483 ± 48,766 C c	5121,988 ± 31,095 A c	4982,835 ± 29,236 B c

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang atau dibawah nilai rata-rata pada baris atau kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Senyawa vitamin C ekstrak buah kelubi tertinggi dihasilkan pada perlakuan konsentrasi pelarut 70% dengan waktu maserasi 24 jam sebesar $5837,18 \pm 44,94$ mg/g, sedangkan senyawa vitamin C terendah diperoleh dari perlakuan konsentrasi pelarut 96% dengan waktu maserasi 12 jam yaitu sebesar $4434,48 \pm 48,77$ mg/g.

Tabel 5 menunjukkan bahwa konsentrasi pelarut dan waktu maserasi berpengaruh terhadap kadar vitamin C hal ini disebabkan karena Semakin lama waktu maserasi menyebabkan semakin banyak senyawa vitamin C yang larut kedalam pelarut sampai titik tertentu. Hasil ini mengindikasikan bahwa konsentrasi pelarut yang kepolarannya lebih rendah dan waktu maserasi 24 jam mampu mengekstrak vitamin C dengan lebih efektif. Hasil penelitian terbaik menunjukkan bahwa pelarut etanol 70% menghasilkan vitamin C $227,90$ mg/g (verdiana et al., 2018). Tabel 5 dapat dilihat bahwa titik optimum tercapai pada waktu maserasi selama 24 jam, sehingga penambahan waktu maserasi selama 36 jam tidak lagi efektif untuk meningkatkan senyawa vitamin C pada penggunaan konsentrasi pelarut 70%. Hal ini terjadi karena telah tercapainya kondisi kesetimbangan sehingga

zat terlarut mengalami kerusakan. Helmiyesi et. al. (2008) melaporkan bahwa kadar vitamin C menurun seiring bertambahnya lama waktu perlakuan. Menurut deMan (1997) vitamin C adalah vitamin yang paling tidak stabil dari semua vitamin yang ada, karena mudah rusak selama pemrosesan dan penyimpanan. Menurut Sulistyoningih (2011) vitamin C merupakan vitamin yang paling labil karena mudah rusak oleh panas dan udara.

Derajat Keasaman pH

Derajat keasaman atau pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai $pH > 7$ menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai $pH < 7$ menunjukkan keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaan tertinggi.

Berdasarkan hasil sidik ragam diperoleh bahwa konsentrasi pelarut, waktu maserasi serta interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap derajat keasaman (pH) ekstrak buah kelubi. Rata-rata dari kadar total asam disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata hasil perhitungan derajat keasaman (pH)

Konsentrasi Pelarut(%)	Waktu Maserasi (Jam)		
	12	24	36
70	1,88 ± 0,05 C c	1,63 ± 0,02 A c	1,73 ± 0,03 B c
80	1,61 ± 0,01 C b	1,49 ± 0,02 A b	1,54 ± 0,03 B b
96	1,27 ± 0,03 C a	1,20 ± 0,01 A a	1,39 ± 0,01 B a

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang atau dibawah nilai rata-rata pada baris atau kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Tabel 6 menunjukkan bahwa pH ekstrak buah kelubi berkisar antara 1,88-1,20. Derajat keasaman (pH) ekstrak buah kelubi tertinggi dihasilkan pada perlakuan konsentrasi pelarut 96% dengan waktu maserasi 24 jam sebesar $1,20 \pm 0,01$ %, sedangkan derajat keasaman (pH) terendah diperoleh dari perlakuan konsentrasi pelarut 70% dengan waktu maserasi 12 jam yaitu sebesar $1,88 \pm 0,05$ %. Konsentrasi pelarut dan waktu maserasi dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang sama Menurut Rahayu (2007) pada umumnya, semakin meningkatnya kandungan asam suatu bahan maka nilai pH akan semakin turun.

Tabel 6 juga menunjukkan bahwa nilai pH pada buah kelubi cenderung mengalami penurunan hingga waktu 24 jam, namun seiring semakin lama waktu maserasi yang digunakan mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan karena semakin lama maserasi maka asam-asam organik akan mengalami kerusakan yang menyebabkan nilai pH meningkat. Selain itu diduga penurunan asam

askorbat mempengaruhi kenaikan pH buah kelubi.

Uji Efektivitas Ekstrak Buah Kelubi

Uji indeks efektivitas bertujuan untuk menentukan perlakuan terbaik dalam menghasilkan ekstrak buah kelubi terbaik. Dalam menentukan perlakuan terbaik dalam proses penelitian ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan, yang pertama hasil rendemen. Hasil rendemen dalam sebuah penelitian sangat mempengaruhi pemilihan perlakuan terbaik, karena dalam proses ekstraksi bertujuan mendapatkan hasil rendemen sebanyak mungkin untuk dilakukan analisis.

Faktor kedua yang perlu diperhatikan adalah karakteristik ekstrak buah kelubi yaitu fenol tertinggi, vitamin C, total asam. Dalam uji efektivitas digunakan nilai dari variabel yang diamati yaitu: rendemen, senyawa fenol, total asam, vitamin C, pH. Hasil uji efektivitas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil pengujian efektivitas untuk menentukan perlakuan terbaik ekstrak buah kelubi

Variabel	Rendemen	Fenol	Total Asam	vitamin C	pH	Jumlah	
BV	5,9	8,8	7,3	2,9	4,4	29,3	
BN	0,20	0,30	0,25	0,10	0,15	1	
P1T1	Ne	0,000	1,944	0,000	410,069	0,683	
	Nh	0	0,583	0,000	41,007	0,102	41,692
P1T2	Ne	2,081	2,288	0,068	1402,703	0,433	
	Nh	0,416	0,686	0,017	140,270	0,065	141,455
P1T3	Ne	3,687	2,063	0,014	1313,554	0,533	

P2T1	Nh	0,737	0,619	0,004	131,355	0,080	132,795
	Ne	10,168	0,992	0,106	326,437	0,410	
P2T2	Nh	2,034	0,298	0,027	32,644	0,062	35,063
	Ne	14,163	1,221	0,177	801,957	0,285	
P2T3	Nh	2,833	0,366	0,044	80,196	0,043	83,481
	Ne	20,590	1,070	0,125	979,891	0,343	
P3T1	Nh	4,118	0,321	0,031	97,989	0,051	102,511
	Ne	13,269	0,000	0,413	0,000	0,070	
P3T2	Nh	2,654	0,000	0,103	0,000	0,011	2,767
	Ne	27,259	0,563	0,553	687,505	0,000	
P3T3	Nh	5,452	0,169	0,138	68,750	0,000	74,509
	Ne	34,032	0,307	0,456	548,353	0,188	
	Nh	6,806	0,092	0,114	54,835	0,028	61,876

Keterangan: *Ne* = Nilai efektifitas

Nh = Nilai hasil (*Ne* x *BN*)

P1 = Konsentrasi pelarut etanol 70%

P3 = Konsentrasi pelarut etanol 96%

T2 = Waktu maserasi 24 jam

BV = Bobot Varial

BN = Bobot Normal

P2 = Konsentrasi pelarut etanol 80%

T1 = Waktu maserasi 12 jam

T3 = Waktu maserasi 36 jam

Perlakuan terbaik ditunjukkan dengan jumlah nilai hasil tertinggi. Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan P1T2 (konsentrasi pelarut 70% dan waktu maserasi 24 jam) mempunyai nilai tertinggi yaitu 141,45. Sehingga perlakuan P1T2 merupakan perlakuan terbaik yang dapat menghasilkan ekstrak buah kelubi. Karakteristik yang diperoleh diantaranya rendemen, senyawa fenol, total asam, vitamin C, pH. Perlakuan dengan hasil terbaik tersebut kemudian

dilanjutkan untuk aplikasi pada tahap kedua yaitu penambahan ekstrak pada ikan mujair.

Organoleptik

Uji organoleptik ikan yang ditambahkan ekstrak buah kelubi dilakukan dengan uji kenampakan mata, insang, lendir permukaan badan, uji hedonik daging, bau dan tekstur. Nilai rata-rata uji skoring dan hedonik ikan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai rata-rata uji skoring dan uji hedonik terhadap rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan ikan mujair yang direndam ekstrak buah kelubi

Perlakuan	Nilai rata-rata						Penerimaan Keseluruhan
	Mata	Insang	Lendir	Daging	Bau	Tekstur	
K1 (Penambahan 10%)	7,07 a	7,40 a	6,87 a	7,07 a	6,93 a	7,40 a	3,36 a
K2 (Penambahan 20%)	6,67 ab	6,93 ab	6,47 ab	6,47 ab	6,33 ab	6,87 ab	3,27 ab
K3 (Penambahan 30%)	6,20 c	6,47 c	5,87 b	6,27 c	5,93 c	6,47 c	2,73 b
K4 (Penambahan 40%)	5,80 d	6,00 d	5,60 c	5,80 d	5,40 d	6,00 d	2,33 c
K5 (Penambahan 50%)	5,33 e	5,53 e	5,40 c	5,53 e	5,40 d	5,47 e	2,07 d

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Kenampakan Mata

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah kelubi pada ikan mujair berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kenampakan mata ikan mujair. Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata skor terhadap kenampakan mata ikan mujair tertinggi diperoleh pada perlakuan K1 yaitu 7,07 (bola mata rata, kornea agak keruh, pupil agak keabu-abuan, agak mengkilap spesifik jenis ikan), sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan K5 yaitu 5,33 (bola mata agak cekung, kornea keruh, pupil agak keabu-abun, tidak mengkilap).

Kenampakan Insang

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah kelubi pada ikan mujair berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kenampakan insang ikan mujair. Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata skor terhadap kenampakan insang ikan mujair tertinggi diperoleh pada perlakuan K1 yaitu 7,40 (warna insang merah muda atau coklat muda dengan sedikit lendir agak keruh), sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan K5 yaitu 5,53 (warna insang merah muda atau coklat muda pucat dengan lendir keruh).

Nilai uji sensoris insang yang dilakukan oleh panelis dengan perendaman dalam air ekstrak buah kelubi membuat insang ikan mujair lebih baik dari pada tanpa penambahan asam, diduga zat asam berperan sebagai bahan alami antibakteri yang dapat menghambat bakteri yang terdapat pada insang. Menurut Septiarni (2008), insang ikan termasuk organ tubuh yang paling rentan terhadap kebusukan dan cepat mengalami kebusukan dibanding organ tubuh lain karena akumulasi bakteri dalam jumlah tinggi pada insang.

Kenampakan Lendir

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah kelubi pada ikan mujair berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap

kenampakan lendir ikan mujair. Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata skor terhadap kenampakan lendir ikan mujair tertinggi diperoleh pada perlakuan K1 yaitu 6,87 (lapisan lendir mulai agak keruh), sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan K5 yaitu 5,40 (lendir agak tebal, mulai berubah warna).

Kenampakan Daging

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah kelubi pada ikan mujair berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kenampakan daging ikan mujair. Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata skor terhadap kenampakan daging ikan mujair tertinggi diperoleh pada perlakuan K1 yaitu 7,07 (sayatan daging sedikit kurang cemerlang, jaringan daging kuat), sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan K5 yaitu 5,53 (sayatan daging mulai pudar, jaringan daging kurang kuat).

Kenampakan Bau

Bau merupakan indikator kesegaran utama yang dilihat oleh konsumen saat membeli ikan segar. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah kelubi pada ikan mujair berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bau ikan mujair. Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata skor terhadap kenampakan bau ikan mujair tertinggi diperoleh pada perlakuan K1 yaitu 6,96 (segar, spesifik jenis kurang), sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan K5 yaitu 5,40 (sedikit bau asam).

Bau ikan mujair yang dihasilkan dipengaruhi lama perendaman dan lama penyimpanan. Diduga zat asam pada buah kelubi dapat memperbaiki bau ikan mujair selama perendaman seiring lama penyimpanan karena zat asam dapat mencegah terbentuknya senyawa-senyawa sampingan hasil dari denaturasi protein yang menyebabkan bau amis. Berdasarkan penelitian Aprianti (2011), asam dapat menyamarkan bau yang timbul dari

ikan segar yang disebabkan oleh berkurangnya jumlah mikroba. Penggunaan ekstrak buah kelubi sebagai bahan pengawet alami dapat mencegah timbulnya bau amis ikan.

Kenampakan Tekstur

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah kelubi pada ikan mujair berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur ikan mujair. Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata skor terhadap kenampakan tekstur ikan mujair tertinggi diperoleh pada perlakuan K1 yaitu 7,40 (Agak lunak, agak elastis), sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan K5 yaitu 5,47 (agak lunak, kurang elastis).

Semakin besar kosentarsi yang digunakan ikan menjadi lebih lunak dan sisik mudah lepas diduga semakin banyak kandungan asam yang terserap ke dalam jaringan daging ikan. Borgstrom (1995) menyatakan bahwa adanya asam dalam daging ikan akan mendenaturasi protein yang dapat menyebabkan terjadinya koagulasi dan membebaskan air dan air pada

daging ikan akan berkurang, sehingga daging ikan lebih lunak.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah kelubi pada ikan mujair berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penerimaan keseluruhan ikan mujair segar. Tabel 8 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan terhadap penerimaan keseluruhan ikan mujair tertinggi diperoleh pada perlakuan K1 yaitu 3,36 (biasa), sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan K5 yaitu 2,70 (agak tidak suka). Penerimaan keseluruhan ikan mujair dipengaruhi oleh kenampakan mata, insang, lendir permukaan badan, daging, bau, tekstur ikan.

Derajat Keasaman (pH) Ikan Mujair

Tingkat konsentrasi perendaman dengan ekstrak buah kelubi yang berbeda menghasilkan perbedaan nilai pH ikan mujair. Nilai rata-rata hasil perhitungan derajat keasaman (pH) ikan mujair dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai rata-rata hasil perhitungan derajat keasaman (pH) ikan mujair

Perlakuan	pH
K1	7,7
K2	7,6
K3	7,4
K4	7,3
K5	6,9

Keterangan: K1 = Konsentrasi perendaman 10%
K2 = Konsentrasi perendaman 30%
K5 = Konsentrasi perendaman 50%

K2 = Konsentrasi perendaman 20%
K4 = Konsentrasi perendaman 40%

Derajat keasaman (pH) ikan mujair tertinggi dihasilkan pada perlakuan K1 7,7 sedangkan derajat keasaman (pH) terendah diperoleh dari perlakuan K5 yaitu sebesar 6,9. Hasil nilai pH dapat kita lihat bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi perlakuan yang kita gunakan menunjukkan nilai pH akan semakin

menurun. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang sama Menurut Rahayu (2007) pada umumnya, semakin meningkatnya kandungan asam suatu bahan maka nilai pH akan semakin turun. Penurunan pH ikan mujair diduga disebabkan oleh peningkatan konsentrasi zat-

zat asam selama proses perlakuan perendaman ikan.

Total Mikroba

Hasil analisis total plate count mikroba pada ikan mujair yang sudah diawetkan

menggunakan ekstrak buah kelubi selama perlakuan. Nilai rata-rata hasil perhitungan derajat keasaman (pH) ikan mujair dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai rata-rata hasil perhitungan Total Mikroba ikan mujair

Perlakuan	Total Mikroba
K1	2,60E+09
K2	2,97E+09
K3	3,00E+08
K4	3.18E+09
K5	8,60E+09

Keterangan: K1 = Konsentrasi perendaman 10%
K2 = Konsentrasi perendaman 30%
K5 = Konsentrasi perendaman 50%

K2 = Konsentrasi perendaman 20%
K4 = Konsentrasi perendaman 40%

Total mikroba ikan mujair tertinggi dihasilkan pada perlakuan K5 yaitu sebesar 8,60E+09, sedangkan total mikroba terendah diperoleh dari perlakuan K1 yaitu sebesar 2,60E+09. Hasil total mikroba dapat kita lihat bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi perlakuan ekstrak yang kita gunakan menunjukkan nilai total mikroba akan semakin meningkat. Meningkatnya total mikroba pada ikan disebabkan karena ikan mengalami kerusakan mutu, kerusakan ini dapat disebabkan karena larutan asam yang semakin tinggi yang dapat merusak protein pada ikan. Borgstrom (1995) menyatakan bahwa adanya asam dalam daging ikan akan mendenaturasi protein yang dapat menyebabkan terjadinya koagulasi dan membebaskan air dan air pada daging ikan akan berkurang, sehingga daging ikan lebih lunak.

KESIMPULAN

1. Konsentrasi pelarut dan waktu maserasi berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen, fenol, total asam, vitamin C dan pH. Interaksi antara konsentrasi pelarut dan

waktu maserasi berpengaruh nyata terhadap rendemen, fenol, total asam namun berpengaruh sangat nyata terhadap vitamin C dan pH.

2. Konsentrasi pelarut etanol 70 % dan waktu maserasi 24 jam menghasilkan ekstrak buah kelubi terbaik dengan karakteristik rendemen $36,687 \pm 0,271$ %, Kadar fenol $4,510 \pm 0,044$ %, Total asam $0,695 \pm 0,003$, Kadar vitamin C $5837,185 \pm 44,944$ mg AAE/g dan pH $1,63 \pm 0,02$.
3. Perendaman dengan ekstrak buah kelubi 10 % terhadap ikan mujair selama penyimpanan dua hari, hasil uji organoleptik kenampakan mata 4,53 (bola mata agak cekung, kornea keruh, pupil agak keabu-abuan, tidak mengkilap), kenampakan insang 4,67 (warna insang merah muda atau coklat muda pucat dengan lendir keruh), kenampakan lendir 4,60 (lendir agak tebal, mulai berubah warna), daging 4,67 (sayatan daging mulai pudar, jaringan daging kurang kuat), bau 4,73 (sedikit bau asam), tekstur 4,63 (agak lunak, kurang elastis), penerimaan keseluruhan 4,63 (suka), memiliki derajat keasaman pH

7,7 %, dan total mikroba yaitu sebesar 2,60E+09.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani S., Indriawati N., Destiarti L., Arianie L. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Daging Buah Asam Paya (*Eleiodoxa conferta* Burret) Dengan Metode DPPH dan Tiosianat. JKK. 3 (1) : 49-56.
- Agung, R. R. 2015. Mengenal sosok buah kelubi, buah rawa yang mirip salak. <http://www.jitunews.com/read/8009/mengenal-sosok-buah-kelubi-buah-rawa-yang-mirip-salak> (Diakses 29 Agustus 2019).
- Atisanto, V. S., S. Mulyani, dan I.G.A.L. Triani. 2017. Pengaruh Jenis Pelarut Dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ekstrak Pada Buah Kelubi (*Eliodoxa Conferta*). Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana Bali.
- Darwis, D. 2000. Teknik Dasar Laboratorium Dalam Penelitian Senyawa Bahan Alam Hayati, Workshop Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Bidang Kimia Organik Bahan Alam Hayati FMIP A Universitas Andalas. Padang
- Demam, J. M., 1997. Kimia Makanan. Bandung: ITB.
- Devi, R. R dan C. Arumughan. 2007. Phytochemical characterization of defatted rice bran and optimization of a process for their extraction and enrichment. *Bioresource Technol.* 98: 3037-3043.
- Handayani, D., A. Mun'im dan A.S. Ranti. 2014. Optimation of green tea waste extraction using microwave assisted extraction to yield green tea extract. *Traditional Medicine Journal* 19(1):29-35.
- Kemit, N., I W.R. Widarta dan K.A. Nocianitri. Pengaruh jenis plarut dan waktu maserasi terhadap kandungan senyawa flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun alpukat (*Persea Americana* Mill). E. *Jurnal Itepa Universitas Udayana.* 1 : 130-141.
- Luginda, R. A., B. Lohita., dan L. Indriani. 2018. Pengaruh variasi konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar flavonoid total daun beluntas (*Pluchea Indica* (L.Less) dengan metode microwaveassisted extraction (MAE). Universitas Pakuan. Bogor.
- Narsih. 2018. Efek Kombinasi Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Komponen Senyawa Ekstrak Kulit Lidah Buaya. *Teknologi Hasil Pertanian, Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Pontianak.*
- Rijayanti, R. P. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera Foetida* L.) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura.
- Safitri G.L., Wibowo M.A., Indriawati N. 2017. Uji Aktivitas Ekstrak Kasar Buah Asam Paya (*Eleiodoxa conferta* (Griff.) Burret) Terhadap Bakteri Dan *Staphylococcus aureus* Dan *Salmonella thypi*. JKK. 6 (1) : 17- 20.
- Sani. 2019. Hasil Wawancara. Pada Tanggal 10 Januari 2020.
- Sari, R. P., Nazrun, Surtina, dan R.G. Mahardika. 2019. Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antibakteri Pada Air Kelubi (*Eleiodoxa conferta*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurusan Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung.
- Septiarni, T. 2008. Karakteristik Mutu Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) Di Kecamatan Manggar, Kabupaten Belitung Timur, Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

- Setianto, D. 2012. Budidaya Ikan Mujair di Berbagai Media Pemeliharaan. Yogyakarta. Pustaka Baru Press.
- Srijanto, B. 2010. Pengaruh Waktu, Suhu Dan Perbandingan Bahan Baku-Pelarut Pada Ekstraksi Kurkumin Dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Dengan Pelarut Aseton. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Yogyakarta
- Sudarmadji, C. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Sudjadi. 1986. Metode Pemisahan. UGM Press, Yogyakarta.
- Sulistyoningsih, H., 2012. Gizi Untuk Kesehatan Ibu Dan Anak. Yogyakarta:Graha Ilmu.
- Tananuwong, K. dan W. Tewaruth. 2010. Extraction and application of antioxidants from black glutinous rice. *J Food Sci and Tech.* 43 : 476–481
- Verdiana, M., I W.R. Widarta dan I D.G.M. Permana. Pengaruh Jenis Pelarut Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus Limon* (Linn.) Burm F). *Jurnal Itepa Universitas Udayana.* 2527-8010.