



PERGIZI PANGAN WEBINAR SERIES

Ketahanan Pangan dan Gizi Indonesia & Global :
Inovasi untuk Pembangunan Berkelanjutan

GRATIS



E-SERTIFIKAT UNTUK
300 PESERTA HADIR DAN
MENGISI FORMULIR

Rabu 13 Oktober 2021

14.00 - 16.00 WIB

Seri 66: Future Diet Scenarios and Antioxidant Rich Foods

Speaker I



Saskia de Pee PhD

Team Lead Systems Analysis for Nutrition,
World Food Programme, Rome, and
Friedman School of Nutrition Science and Policy,
Tufts University, Boston, MA, USA

*Exploring Diet Scenarios for Indonesia
to Meet Nutrition, Health, Affordability
and Climate Goals*

Speaker II



Prof Dr Bernatal Saragih MSI

Wakil Dekan Fakultas Pertanian Universitas
Mulawarman & Ketua DPD PERGIZI PANGAN
Kalimantan Timur

*Aktifitas Antioksidan dan Manfaat
Minuman Herbal dari Bawang Dayak
dan Daun Kelakai*

Speaker III



Dr Ir Samsu Udayana N MSI

Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Lampung & DPD PERGIZI
PANGAN Lampung

*"Teabag" Rempah Meningkatkan
Antioksidan Nasi*



Moderator I

Prof Dr Hardinsyah MS
Departemen Gizi Masyarakat FEMA
IPB University & President Federation
of Asian Nutrition Societies -FANS



Moderator II

Dr Rahmawati ST MSI
Dekan Fatepakas Universitas
Sahid Jakarta & Ketua DPD
PERGIZI PANGAN Jakarta



Koordinator

Dr Atik Kridawati MKes
Dekan Fakultas Pascasarjana
Universitas Respati Indonesia &
PERGIZI PANGAN Indonesia



MC

Anisa Jannatin Naim
Universitas Airlangga & Alumni
DoYouLead



MC

Merry Lianita
ISL Jakarta & Alumni DoYouLead



pergizi.org/ThisWeekEvent



Zoom & Live
Youtube Linisehat

@linisehat

@linisehat.media

linisehat

t.me/linisehat

Ingin Cek Status Gizi? Klik **linisehat.com**

@PERGIZI @pergizi PERGIZI www.PERGIZI.org www.linkedin.com/in/PERGIZI



DEWAN PIMPINAN PUSAT PERHIMPUNAN PAKAR GIZI DAN PANGAN (PERGIZI PANGAN) INDONESIA FOOD AND NUTRITION SOCIETY OF INDONESIA

Sekretariat : d.a Lantai 3, Departemen Gizi Masyarakat, FEMA, Kampus IPB Darmaga, Bogor. Telp/WA +62 822 4647 1973
Web: www.pergizi.org Email: dpp.pergizi@gmail.com IG: @PERGIZI; Twitter: @PERGIZI; FB: fb.com/PERGIZI; LinkedIn: pergizi; Line: @238yikes

8 Oktober 2021

Nomor : 127/PERGIZI/X/2021
Lampiran : 1 (satu) lembar
Perihal : Narasumber Webinar

Kepada Yth

Prof Dr Bernatal Saragih MSI

Wakil Dekan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman & Ketua DPD PERGIZI
PANGAN Kalimantan Timur
Di Tempat

Dengan hormat kami mengundang **Prof Dr Bernatal Saragih MSI** menjadi salah
seorang narasumber (speaker) pada kegiatan PERGIZI PANGAN Webinar Series yang ke-
66 dengan tema **"Future Diet Scenarios and Antioxidant Rich Foods"**, pada:

Hari/Tanggal : Rabu/13 Oktober 2021
Waktu : 14.00 – 16.20 WIB
Media online : Zoom Meeting
(Meeting ID: 817 5177 4154; Passcode: LINISEHAT)
Jadwal kegiatan : (Terlampir)

Topik yang kami harapkan dari Bapak pada webinar ini adalah **"Aktifitas
Antioksidan dan Manfaat Minuman Herbal dari Bawang Dayak, dan Daun Kelakai"**
dengan durasi presentasi maksimal 20 menit. Informasi lebih lanjut dapat menghubungi
sekretariat via email dpp.pergizi@gmail.com atau 08975442326 (Ahmad Hisbullah
Amrinanto SGz MSI) atau 082114292631 (Prof Dr Hardinsyah MS).

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian, kehadiran dan kerjasamanya,
kami sampaikan ucapan terima kasih.

Prof Dr Ir Hardinsyah MS
Ketua Umum



Prof Dr Ir Ahmad Sulaeman MS
Sekretaris Jenderal

Tembusan :
Arsip

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN MANFAAT MINUMAN HERBAL BAWANG DAYAK DAN KELAKAI

BawangDayaK
(tisuai) Sebagai Pangan Fungsional



Bernatal Saragih

Bernatal Saragih

PERGIZI PANGAN WEBINAR SERIES
13 Oktober 2021



OUT LINE

- ☐ PENDAHULUAN
- ☐ TIWAI
- ☐ KELAKAI
- ☐ PENUTUP



PENDAHULUAN

- Makanan tersusun dari zat gizi dan komponen bioaktif meliputi zat gizi atau pun non gizi yang mempengaruhi fisiologis tubuh
- Zat-zat bioaktif yang dapat mempengaruhi metabolisme dan fisiologis tubuh banyak terdapat pada makanan terutama sayur dan buah-buahan yang disebut fitokimia
- Asupan fitokimia dalam makanan dapat meningkatkan kesehatan mencegah penyakit degeneratif seperti kanker, PJK, Hipertensi, diabetes, inflamasi, antimikrobia, diare dan penyakit degeneratif syaraf.



Foto dokumen Pribadi

PENDAHULUAN

- Fitokimia dalam pangan nabati terutama sayur dan buah aktif secara fisiologis, bersifat antioksidan
- **Antioksidan** adalah senyawa yang berfungsi untuk mencegah dan memperbaiki kerusakan sel-sel di dalam tubuh, khususnya yang disebabkan oleh paparan radikal bebas.
- Meningkatkan komponen bioaktif didalam makanan dapat dilakukan dengan cara mengisolasi zat yang berkhasiat dan menyediakan sediaan dalam bentuk minuman, kapsul, tablet, sirup, dll
- Ekplorasi tumbuhan dapat dilakukan untuk meningkatkan sediaan komponen bioaktif makanan seperti pada tiwai dan kelakai



Foto dokumen Pribadi

Tiwai (*Eleutherina americana* Merr)

- Etnis Kutai memberikan nama : Bawang tiwai, wawancara di desa Sumber Rejeki ditanam oleh masyarakat Dayak Benuaq, tanaman ini ditanaman oleh kakek mereka dan tanaman ini disebut oleh suku dayak benuaq adalah bawang doyo/dayak. Pemanfaatan tanaman ini menurut kakek mereka digunakan untuk mengobati sakit perut, diare, disentri dengan membakar bawang tiwai kemudian dimakan (Saragih dkk. 2010).



Nama Daerah

Nama : Sumatera Utara Kabupaten Simalungun : si marbawang-bawang, Jawa : brambang sambrang, Sunda : bawang sabrang, Pontianak : bawang Dayak, dan Kalimantan Timur : bawang hutan Kalimantan atau Tiwai (Saragih, 2004).



Foto dokumen Pribadi

Fitokimia

- Tiwai can also be used as food additives as food coloring (Saragih *et al.*, 2013)

Flour	Phytochemicals				
	Steroids	Saponins	Flavonoids	Phenol	Alkaloids
Tiwai	-	-	+++	+++	++

Tiwai (*Eleutherina americana* Merr)

- Bawang tiwai memiliki umbi yang mengandung senyawa-senyawa turunan Anthrakuinon yang mempunyai daya pencahar, yaitu senyawa-senyawa eleutheurin, isoeleutherin dan senyawa-senyawa sejenisnya, senyawa lakton yang disebut eleutherinol.
- Selain itu, bawang tiwai juga terdiri dari senyawa kimia lain seperti alkaloid, saponin, triterfenoid, steroid, glikosida, tanin, fenolik, flavonoid dan polifenol.
- Antosianin merupakan senyawa antioksidan yang berperan penting dalam pencegahan dan penanggulangan aneka penyakit degeneratif seperti penyakit jantung koroner dan kanker.
- Selain itu, antosianin merupakan pigmen warna yang mengakibatkan warna merah keunguan pada umbi bawang tiwai.



Foto dokumen Pribadi

- Antosianin sebagai pigmen sangat penting untuk diperhatikan dalam mengolah minuman herbal (Saragih, 2010).

Komposisi Proksimat Tiwai

Parameter	Umbi Bawang Tiwai segar
Kadar Air (%)	62,31
Kadar abu (%)	6,21
Kadar Protein (%)	3,41
Kadar Lemak (%)	4,20
Karbohidrat (%)	23,87
Vitamin C (mg/100g)	16,1
Intensitas Warna	1,76
(Saragih, dkk. 2011)	

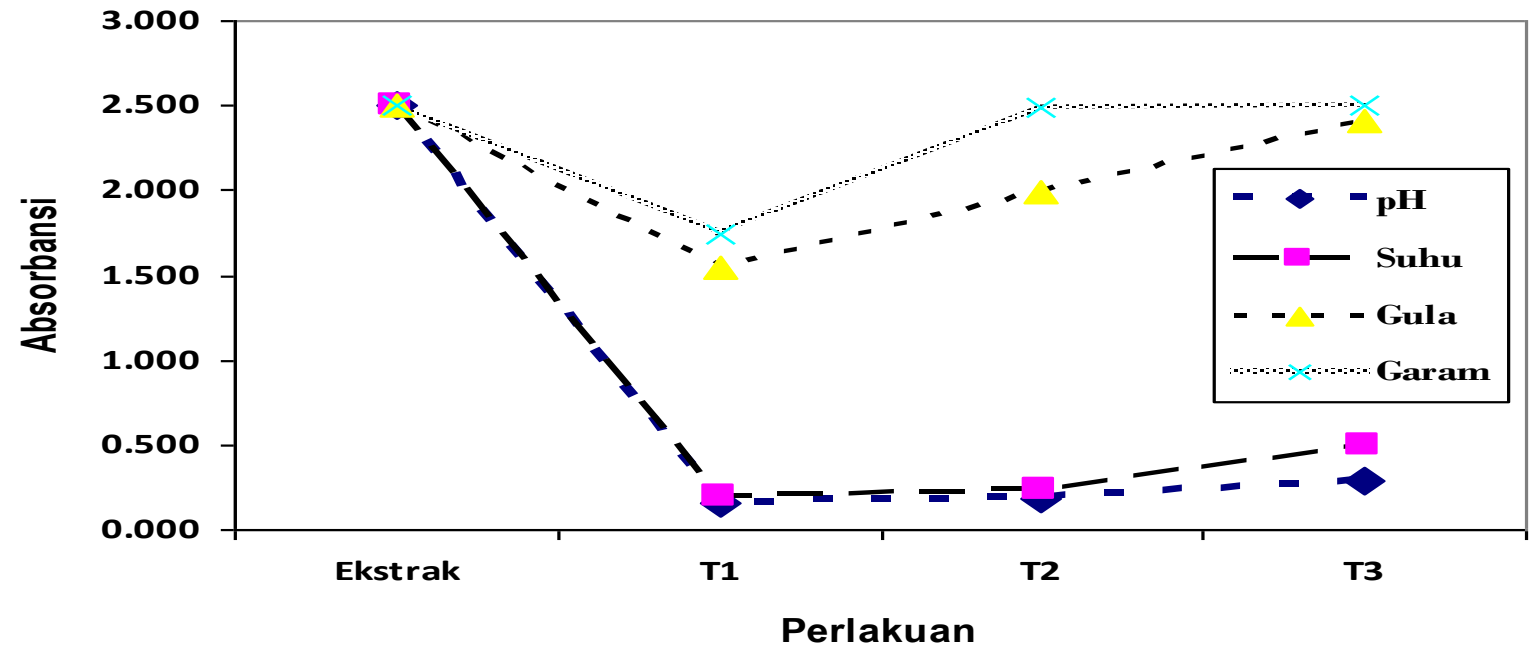


Foto dokumen Pribadi

Warna Ekstrak Tiwai



Foto dokumen Pribadi



Perlakuan:

- Suhu :60, 80 dan 100°C
- pH 3 :3.5, 4 dan 5
- Gula :20, 40,dan 60%
- Garam :20,40,dan 60%

(Saragih, dkk, 2010)

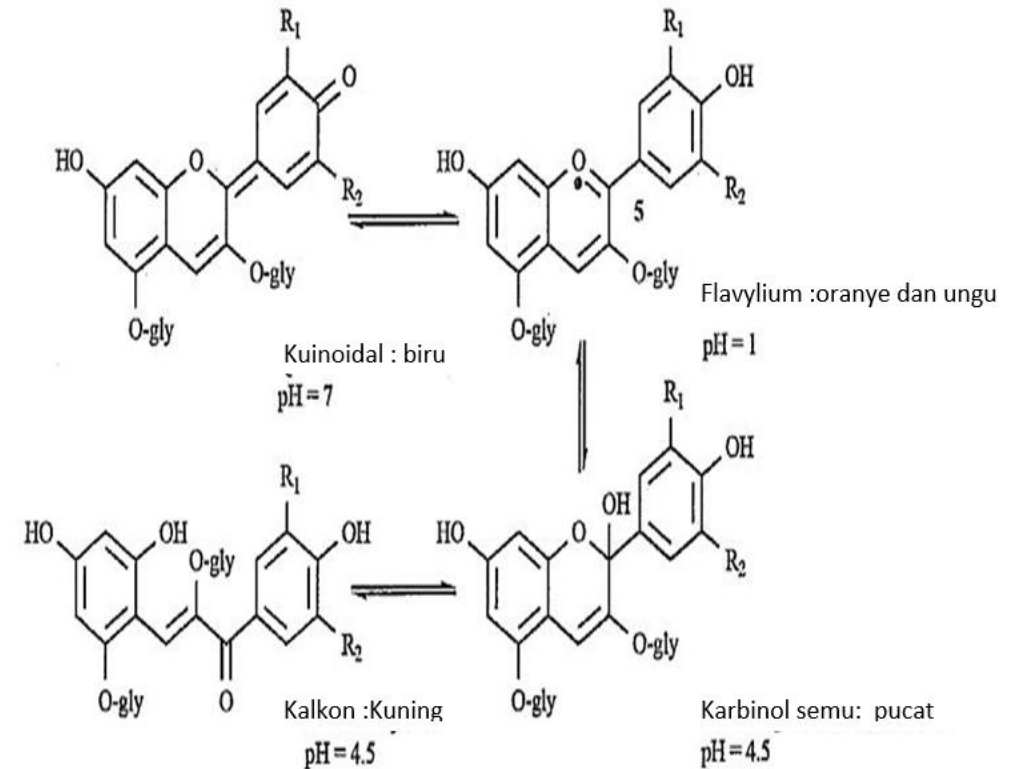
Warna Ekstrak Tiwai



pH 3,5 pH 4,0 pH 5,0 Ekstrak Garam Gula Asam

Gambar . Ekstrak bawang tiwai pada perlakuan pH (kiri) dan pada berbagai perlakuan (kanan)

Foto dokumen Pribadi (2010)



Gambar . Warna antosianin pada kondisi berbagai pH

METODE PENGERINGAN DENGAN KARAKTERISTIK MINUMAN TIWAI

Metode Pengeringan	Kecepatan Pembentukan Warna (Menit)	Intensitas Warna (Absorbansi)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)
Matahari	4.11±0.43b	0.11±0.04c	7,12±0,76ab	1,23±0.32
Oven	3.67±0.55b	0.14±0.02b	6,86±0,82b	1,22±0.43
Sangrai	8.05±1.23a	0.15±0.03a	7.89±0,83a	1,32±0.37

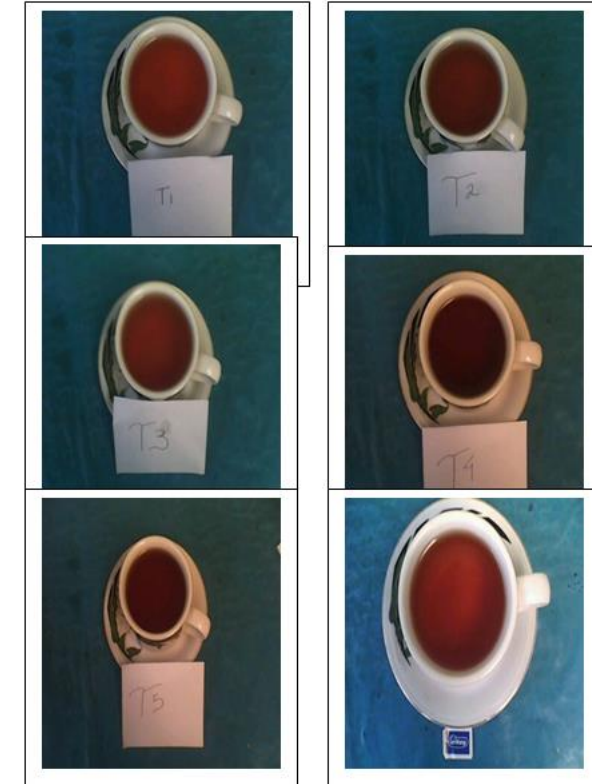
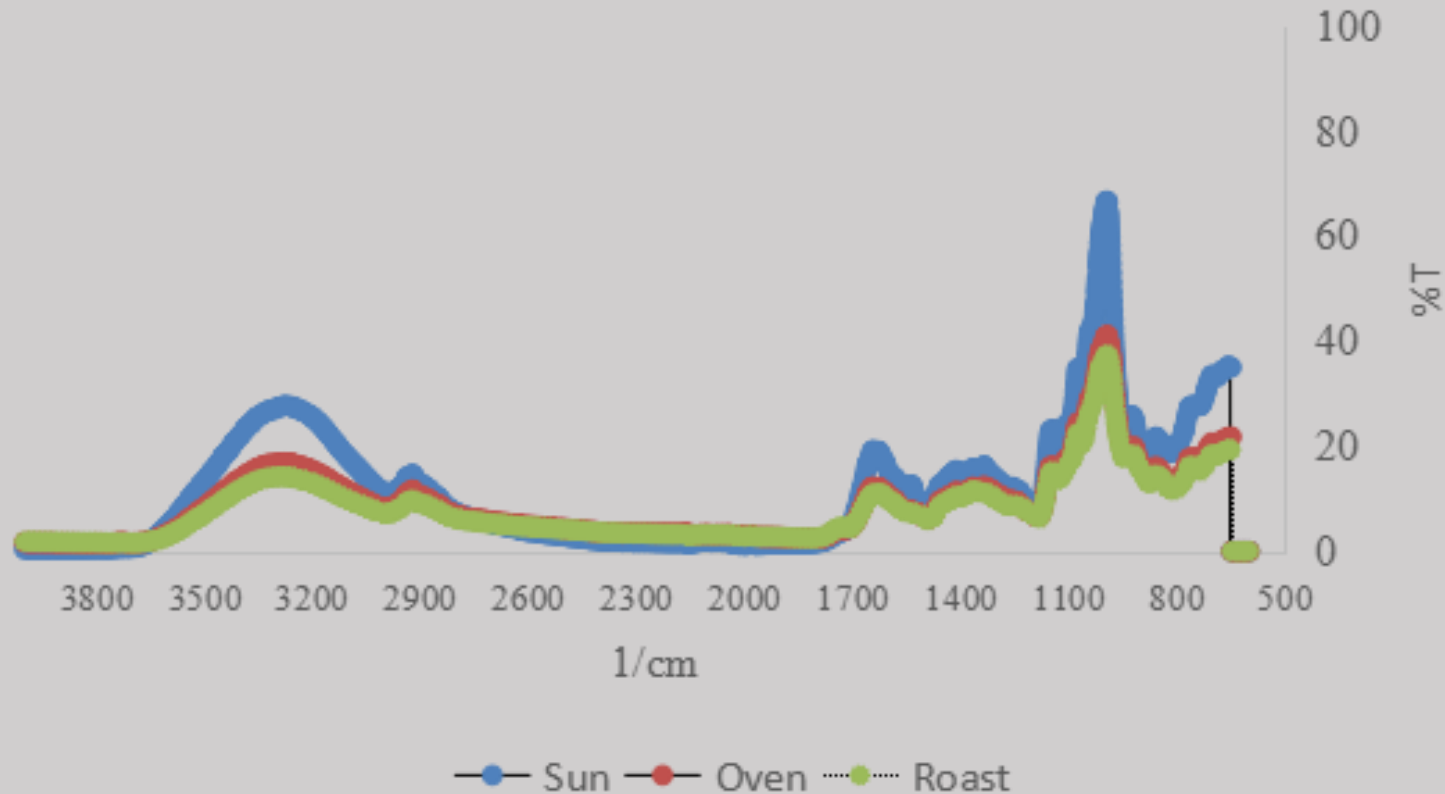


Foto dokumen Pribadi (2009)

Gambar 35. Seduhan herbal celup bawang tiwai sesuai perlakuan dan pembanding.

Adanya warna merah yang dihasilkan oleh minuman herbal tiwai karena adanya kandungan antosianin yang berperan dalam memberikan warna alami pada minuman herbal tiwai (Saragih, 2010).

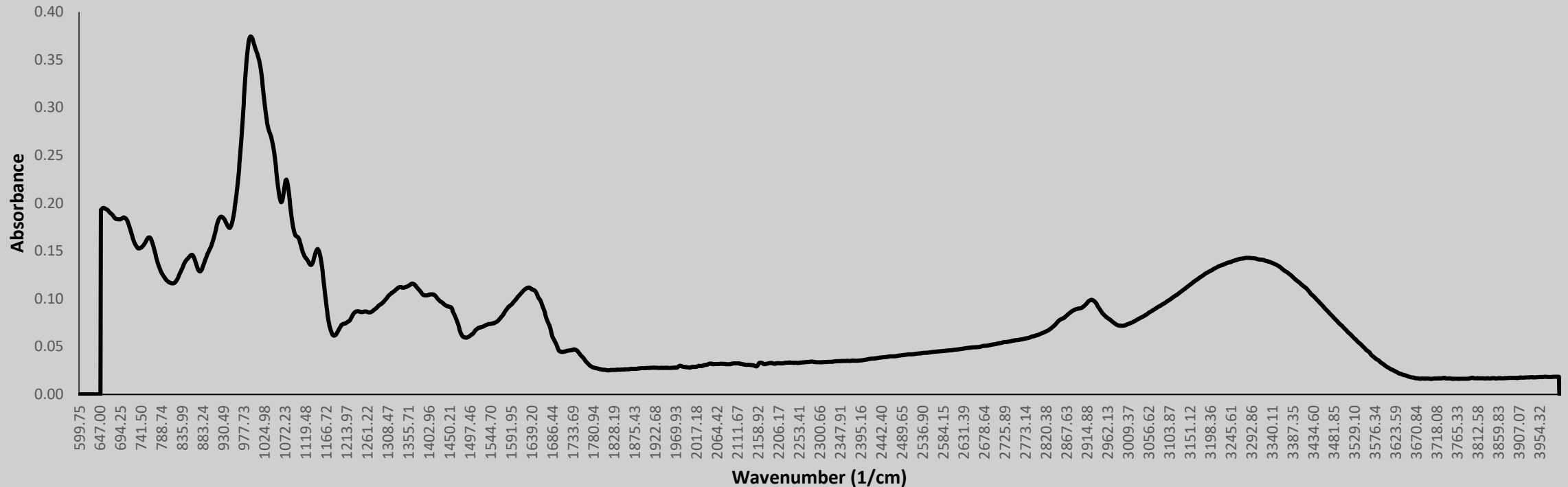
Profil FTIR Tiwai



(Saragih, 2019)

Pengeringan menggunakan matahari langsung $\pm$ 2 hari , oven 55⁰C selama 16 jam dan penyangraian 55⁰C selama 45 menit (suhu diukur dengan menggunakan thermometer ditempelkan pada wajan).

Profil FTIR Bubuk Tiwai



(Saragih et al, 2020)

Hasil FTIR pada menunjukkan puncak lekukan tertinggi pada bilangan gelombang 1008,59 dengan absorbansi 0.36, kemudian 3343.96 dengan absorbansi 0.14, 1644.98 dengan absorbansi 0.11, 2932,23 dengan absorbansi 0.10 (Gambar 3). Pada lekukan 1008.59 merupakan ikatan C-O (gugus ester, eter, alkohol dan asam karboksilat), lekukan 1644,98 merupakan ikatan C=C (gugus alkane), lekukan 2932,23 merupakan ikatan C-H (alkana) dan 3343.96 merupakan ikatan O-H representase fenol dan monomer alkohol (Skoog and Nieman, 1998). Tiwai memiliki komponen fenol (Saragih, 2018).

Antioksidan Tiwai

- Antioksidan pada ekstrak etanol bulbus bawang Dayak dengan nilai IC50 sebesar 41,46 mg/L dan pada vitamin C nilai IC50 sebesar 1,04 mg/L (Mokoginta et al, 2020).

No	Minuman Herbal Tiwai /Produk	Antiokasidan IC 50 (ppm) (Hasil Seduhan Air)
1	Pengeringan dengan Matahari*	103.27
2	Oven*	104.03
3	Sangrai**	85.22
4	Tiwai Bubuk **	102.24
5	Tiwai Instan**	183.01
Saragih, 2011*, 2020**		

Kemudian tiwai instan kategori antioksidan lemah. Menurut (Molyneux,2004) kalsifikasi antioksidan < 50 sangat kuat, 50-100 tergolong kuat, 101-150 tergolong sedang dan 151-200 tergolong lemah.

Intervensi Tiwai



Foto dokumen Pribadi

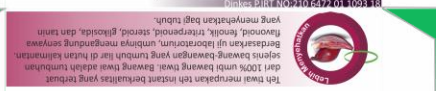


- Produk Hilirisasi : Nilai indeks glikemik **kopi tiwai instan** sebesar 66,5 yang termasuk dalam kategori sedang (Saragih dkk, 2017)
- Pemberian kopi tiwai instan dan air mineral berbeda tidak nyata terhadap detak jantung mencit (Saragih dkk, 2017).
- Intervensi tiwai dan kopi tiwai terhadap profil lipid, Hb, Eritrosit, hematokrit, suhu tubuh, detak jantung (Saragih, dkk, 2021).

- Intervensi pada Wanita hiperkolesterolemia minuman celup tiwai
- Saragih *et al.* (2014) twice consumption daily of tiwai herbal drink in 7 days, it could reduce total cholesterol of 5.33 mg/dL (*Int.Food Research Journal*)

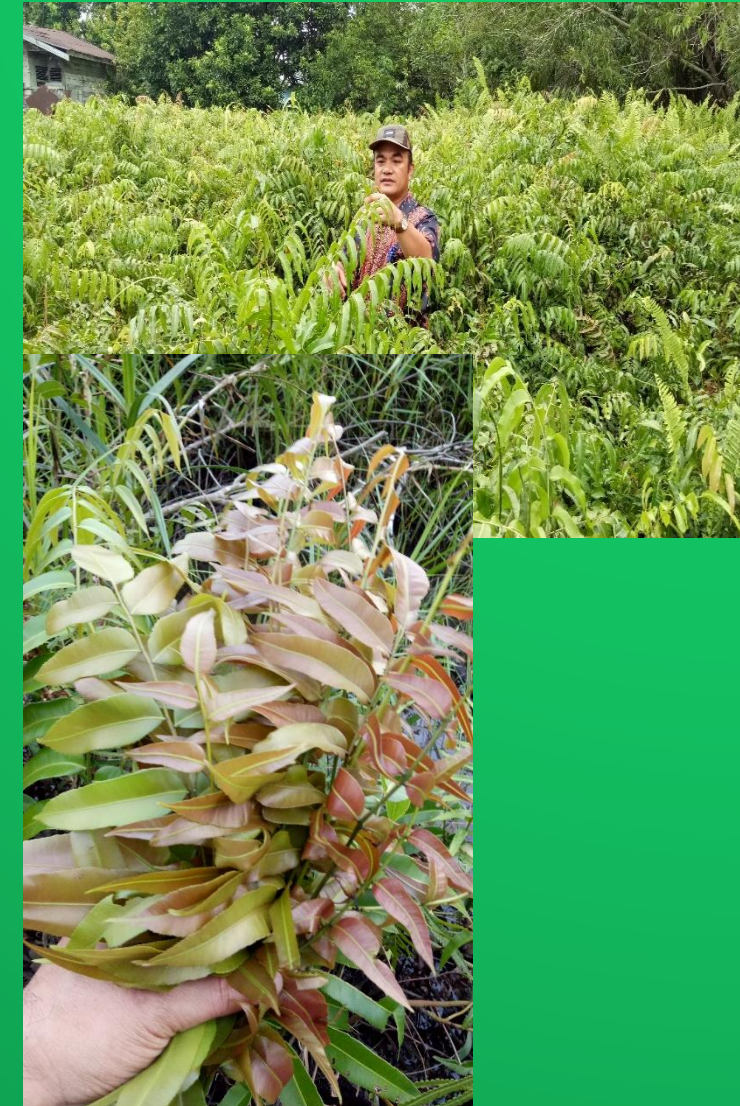


Foto dokumen Pribadi



KELAKAI (*Stenochlaena palustris* Bedd)

- Pakis merah (*Stenochlaena palustris*) merupakan tumbuhan endemik yang banyak terdapat di rawa-rawa terbuka dan di dalam hutan hujan tropis Kalimantan. Tumbuhan ini tersebar secara luas di daerah-daerah pedalaman yang memiliki sungai-sungai kecil karena pakis merah juga tumbuh disekitar pinggiran sungai. Tumbuhan ini telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Kalimantan khususnya suku Dayak sebagai sayuran yang dikonsumsi sehari-hari dan merupakan asupan gizi bagi masyarakat suku Dayak,
- MaCKinnon (2000) kalakai adalah tumbuhan sebagai sumber makanan suku Dayak Kenyah di Long S Barang (Apo Kayan) dan Long Segar (S. Telen) Kalimantan Timur, bagian yang diambil batang dan daun.
- Secara spesifik, kalakai yang digunakan oleh suku dayak untuk mengobati anemia belum pernah diteliti, tetapi memberikan bukti yang nyata secara empiris (etnobotani).
- Hasil Uji fitokimia kelakai memiliki alkaloid, fenol hidrokuinon, flavonoid, saponin dan steroid (Saragih, 2017).



Name some plants producing bracken fern poisoning:

1. *Pteridium aquilinum*—nearly cosmopolitan
2. *Pteridium arachnoideum*—Mexico, Central + South America, Galápagos
3. *Pteridium caudatum*—Mexico, Central + South America, Florida, West Indies
4. *Pteridium centraliafricanum*—Zaire, Zambia, Tanzania, Burundi
5. *Pteridium esculentum*—China, SE Asia, Australia
6. *Pteridium falcatum*—Guangxi
7. *Pteridium feei*—Mexico, Central America
8. *Pteridium lineare*—Yunnan
9. *Pteridium revolutum*—China
10. *Pteridium tauricum*—Caucasus
11. *Pteridium yunnanense*—Yunnan

Komposisi Gizi Kelakai

Daun Kelakai kering

Kandungan Zat Gizi:

Air	7.28%
Abu	9.15%
Lemak	1.37%
Protein	11.43%
Karbohidrat	70.77%
Energi	341.13 kkal



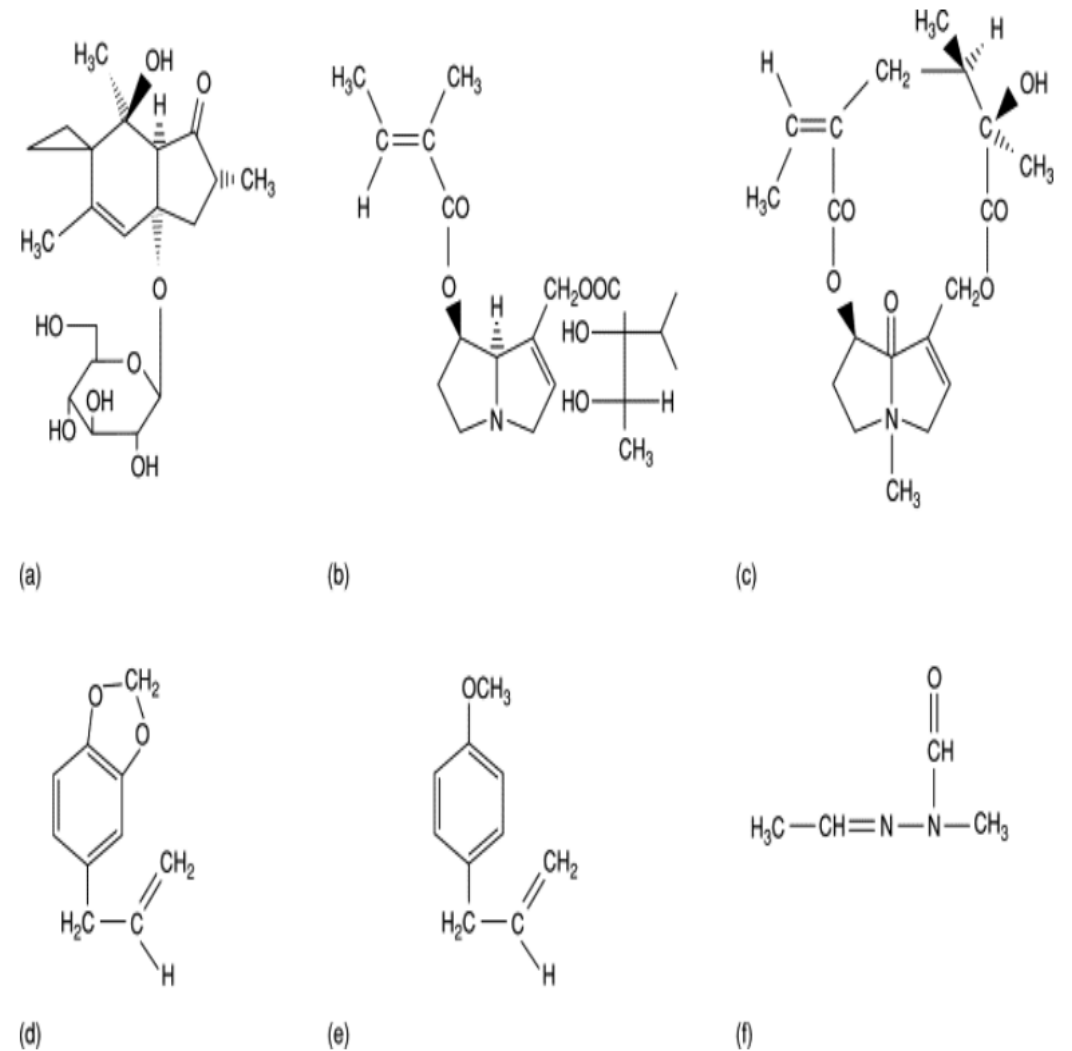
Foto dokumen Pribadi

(Saragih, 2017)

- Hasil analisis mineral Ca lebih tinggi di daun dibandingkan batang yaitu 182,07 mg per 100 g, demikian pula dengan Fe tertinggi 291,32 mg per 100 g.
- Hasil analisis vitamin C tertinggi terdapat di batang 264 mg per 10 g dan vitamin A tertinggi terdapat di daun 26976,29 ppm.
- Hasil analisa fitokimia flavonoid, alkaloid dan steroid tertinggi terdapat pada batang ,sebesar 3,010%, 3,817% dan 2,583% (Maharani dkk, 2005).

KONTRADIKSI

- Namun, ptaquiloside larut dalam air, dan direduksi dengan merendam pakis dalam air dingin.
- Koki Korea dan Jepang secara tradisional merendam pucuk dalam air dan abu untuk mendetoksifikasi tanaman sebelum dimakan.
- Ptaquiloside juga mengalami degenerasi pada suhu kamar
- Pada suhu mendidih, karsinogen terdenaturasi hampir sepenuhnya
- Garam dan soda kue juga membantu menguapkan bahan kimia



[Sign in to download full-size image](#)

Figure 1. Chemical structures of some naturally occurring dietary carcinogens: (a) ptaquiloside, the carcinogenic constituent of bracken fern; (b) symphytine and (c) senkirkine, two pyrrolizidine alkaloids; (d) safrole and (e) estragole, two alkenylbenzene carcinogens found in foods; and (f) gyromitrin, a toxic and carcinogenic compound found in the false

Kaya asam lemak tidak jenuh

Site	Fatty acid											n6/n3 ratio
	Myristate C14:0	Palmitate C16:0	Palmitoleate C16:1n7	Stearate C18:0	Oleate C18:1n9	α -Linoleate C18:2n6	α -Linolenate C18:3n3	γ -Linolenate C18:3n6	Dihomo- γ -linolenate C20:3n6	Arachido- nate C20:4n6	Eicosapentaenoate C20:5n3	
	($\mu\text{g g}^{-1}$ dry wt)											
NB1 ^z	99.3	11496	389	351	2296	11410	8239	1244	1524	10188	711	2.7
	0.2%	24.0%	0.8%	0.7%	4.8%	23.8%	17.2%	2.6%	3.2%	21.2%	1.5%	
NB2	119.6	11356	277	436	3306	8300	7878	1085	1513	6890	604	2.1
	0.3%	27.2%	0.7%	1.0%	7.9%	19.9%	18.9%	2.6%	3.6%	16.5%	1.4%	
NB3	151.7	15354	362	504	4062	13703	9263	1474	1654	8220	760	2.5
	0.3%	27.7%	0.7%	0.9%	7.3%	24.7%	16.7%	2.7%	3.0%	14.8%	1.4%	
NS1	102.6	9623	280	338	2726	10550	5493	1096	1055	6453	338	3.3
	0.3%	25.3%	0.7%	0.9%	7.2%	27.7%	14.4%	2.9%	2.8%	17.0%	0.9%	
NS2	99.2	10850	346	377	3388	11520	7882	1400	1448	8516	496	2.7
	0.2%	23.4%	0.7%	0.8%	7.3%	24.9%	17.0%	3.0%	3.1%	18.4%	1.1%	
NS3	89.9	10014	267	440	3775	12436	8007	1139	1333	7171	531	2.6
	0.2%	22.2%	0.6%	1.0%	8.4%	27.5%	17.7%	2.5%	2.9%	15.9%	1.2%	
NS4	99.3	10816	366	356	2551	10670	7792	1380	1386	8575	680	2.6
	0.2%	24.2%	0.8%	0.8%	5.7%	23.9%	17.4%	3.1%	3.1%	19.2%	1.5%	
NS5	95.2	10452	346	294	1722	9730	6572	969	1412	8604	616	2.9
	0.2%	25.6%	0.8%	0.7%	4.2%	23.8%	16.1%	2.4%	3.5%	21.1%	1.5%	
PQ	103	10788	286	357	2445	12149	6776	940	1521	7996	515	3.1
	0.2%	24.6%	0.7%	0.8%	5.6%	27.7%	15.4%	2.1%	3.5%	18.2%	1.2%	
Avg.	107	11194	324	384	2919	11163	7545	1192	1427	8068	584	2.7
Avg. %	0.2%	24.9%	0.7%	0.9%	6.5%	24.9%	16.8%	2.7%	3.2%	18.0%	1.3%	
SEM ^y	6.1	556	15.5	21.4	254	528	367	64.3	56.2	374	43.0	

^zMeans for NS1 and PQ comprised six observations, while all other means had $n = 3$.

^ySEM, standard error of the site means.

(DeLong, et al, 2011)

Kaya asam lemak tidak jenuh

Crop	Fatty acid											n6/n3 ratio
	Myristate C14:0	Palmitate C16:0	Palmitoleate C16:1n7	Stearate C18:0	Oleate C18:1n9	α -Linoleate C18:2n6	α -Linolenate C18:3n3	γ -Linolenate C18:3n6	Dihomo- γ -linolenate C20:3n6	Arachidonate C20:4n6	Eicosapen- taenoate C20:5n3	
	(µg/g dry wt)											
Ostrich fern (%)	103 ^b ^z 0.2	11559 ^a 26.9	235 ^a 0.6	341 ^b 0.8	2165 ^b 5.1	10713 ^a 25.0	7011 ^b 16.4	791 ^a 1.8	1331 ^a 3.1	7177 ^a 16.8	1384 ^a 3.2	2.4 ^a
Purslane (%)	114 ^a 0.4	874 ^b 3.3	0 ^b	584 ^a 2.3	2804 ^a 10.8	3807 ^b 14.7	17983 ^a 69.2	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0.21 ^b

^zFor each fatty acid, comparison of crop means was performed by the LSD test with differences being declared at the 5% α probability level. Crop means for each fatty acid with different letters are significantly different.

(DeLong, et al, 2011)



Foto dokumen Pribadi

Minuman Herbal Celup Kelakai

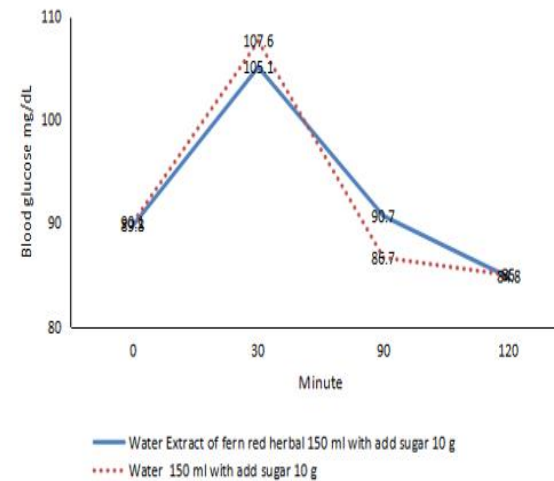


Foto dokumen Pribadi

Minuman Herbal Celup Kelakai



Sumber : Saragih, 2017

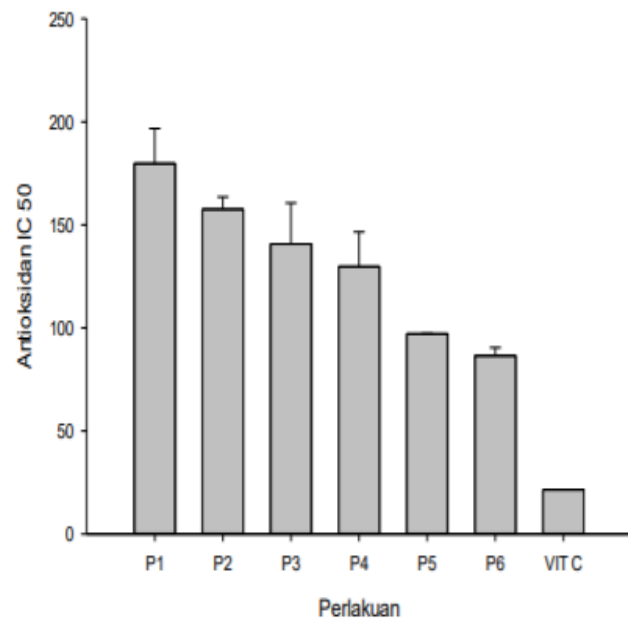


Phytochemicals, Quality and Glycemic Response Fern Red Herbal (*Stenochlaena palustris*) (Saragih, et al, 2017)

- Average fasting blood glucose volunteers 0 minutes before consuming red fern herbs with a sugar concentration of 10 g is 89.8 ± 10.3 mg / dL, then at minute 30 after drinking herbal fern red blood sugar volunteers have an increase of about $105, 1 \pm 12.3$ mg / dL with a difference in blood sugar increase of 14.4 mg / dL (Saragih et al, 2017).

Antioksidan Kelakai

- Antioksidan kelakai 86,10 ppm (IC 50) (Saragih, dkk 2017).



Gambar 3. Nilai Uji Aktivitas Antioksidan Minuman Herbal Formulasi Daun Kelakai Dan Jahe

Keterangan :

- Skala Nilai Antioksidan IC 50 : 50-200 ppm (kuat, sedang dan lemah)
- Formulasi Kelakai-Jahe : Perlakuan (P) P1 (100%), P2 (90:10 %), P3 (80:20 %), P4 (70:30%), P5 (60:40%), P6 (50:50 %)

(Saragih, dkk 2017).



Foto dokumen Pribadi

Antioksidan

Site	Ascorbate ^z	α -Tocopherol ^y	γ -Tocopherol ^y	α -Carotene ^y	β -Carotene ^y	Violaxanthin ^y	Antheraxanthin ^y	Lutein ^y	Zeaxanthin ^y	Phenolics ^x	TAA (ORAC) ^w
NB1 ^v	2.7	334	68.8	48.6	119	287	13.9	256	53.3	49.6	1553
NB2	3.0	331	75.4	50.7	143	238	29.1	265	197	47.8	1420
NB3	3.0	275	83.8	50.1	151	214	34.5	270	254	41.5	1097
NS1	3.2	300	71.2	27.5	96.0	160	18.8	190	130	54.8	1574
NS2	3.9	335	72.9	58.6	131	242	19.6	284	104	62.1	1538
NS3	2.9	279	90.3	40.0	127	180	20.3	245	156	52.3	1640
NS4	3.1	306	93.8	36.7	113	254	17.1	228	64.2	50.0	1563
PQ	2.2	350	90.3	38.1	92.6	224	13.9	166	60.4	54.9	1849
Average	3.0	314	80.8	43.8	122	225	20.9	238	127.4	51.6	1529
SEM ^u	0.2	9.9	3.5	3.5	7.3	14.2	2.6	14.6	25.5	2.1	75.3

^z $\mu\text{mol g}^{-1}$ fresh weight.

^y $\mu\text{g g}^{-1}$ dry weight.

^xmg gallic acid equivalents g^{-1} dry weight.

^wTAA [total antioxidant activity (ORAC assay)] units: $\mu\text{mol trolox equivalents g}^{-1}$ dry weight.

^vMeans for PQ and NS1 comprised six observations, while all other means had $n = 3$.

^uSEM, standard error of the site means.

(DeLong, et al, 2011)

- Salah satu fungsi utama tokoferol lipofilik dalam sel tumbuhan adalah stabilisasi membran dan perlindungan domain lipid dari oksidasi akibat pembentukan radikal peroksil (Falk dan Munné-Bosch 2010).
- Karotenoid (yaitu, - dan -karoten) juga memainkan peran antioksidan yang signifikan, terutama sebagai pemadam fisik dari spesies oksigen single, juga bertindak sebagai pigmen aksesori untuk penyerapan cahaya di kompleks pemanenan cahaya (Young 1991; Pallet dan Young 1993).
- Jumlah asam lemak tak jenuh ganda yang relatif besar dalam jaringan pakis rentan terhadap degradasi melalui stres oksidatif dan idealnya memerlukan konsentrasi antioksidan pelindung yang relatif tinggi untuk pemeliharaan integritas struktural dan fungsional, peran yang diketahui dimainkan oleh tokoferol dan karotenoid (Pallet dan Young 1993). ; Munne-Bosch dan Alegre 2002).

Layakah kelakai dikonsumsi ?

- Kelalai/pakis adalah sumber yang kaya askorbat, karoten, tokoferol, lutein, violaxanthin, zeaxanthin dan senyawa fenolik.
- Nilai ORAC yang tinggi menunjukkan aktivitas biologis (yaitu, antioksidan) yang tinggi.
- Untuk jaringan sayuran hijau, ia juga memiliki kandungan asam lemak yang tinggi dan tidak biasa, yang meliputi asam eikosapentaenoat omega-3, dan asam arakidonat omega-6, -linoleat dan dihomog- γ -linolenat.

PENUTUP

- Pembuktian ilmiah menjadi satu keharusan menjadikan pangan lokal go global
- Tiwai dapat menurunkan kolesterol, Tiwai dan Kelakai dapat digunakan sebagai minuman herbal celup fungsional
- Kelakai direkomendasikan sebagai sayuran sehat dalam diet manusia

TERIMAKASIH
SELAMAT MENCINTAI PANGAN LOKAL
FUNGSIONAL



Pustaka

- Delong, J. M., Hodges, D. M., Prange, R. K., Forney, C. F., Toivenon, P. M. A., Bishop, M. C., Elliot, M. L. And Jordan, M. A. 2011. The Unique Fatty Acid And Antioxidant Composition Of Ostrich Fern (*Matteuccia Struthiopteris*) Fiddleheads. Can. J. Plant Sci. 91: 919–930.
- Maharani, DS Siti Noor Haidah, Haiyinah, 2005. Studi Potensi Kelakai (*Stenochlaena Palustris* (Burm.F) BEDD), Sebagai Pangan Fungsional. Jurusan Budidaya Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Saragih, B 2017a. Kelakai “Bagian Dari Riset Komoditi Lokal Potensial Lahan Gambut”. Badan Restorasi Gambut Republik Indonesia Dengan Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Mulawarman Samarinda.
- Saragih, B., Prakoso HT, Rahmadi A, Emmawati A, And Kurniadinata, OF. 2017b. Phytochemicals, Quality And Glycemic Response Fern Red Herbal (*Stenochlaena Palustris*). Proceeding On Asian Academic Society International Conference (AASIC) “ Khon Kaen, Thailand 26-27 July 2017 Page 391-397.
- Saragih B., Julianti E, Hudaída Syahrumsyah, 2019. Pengaruh Formulasi Daun Kelakai (*Stenochlaena Palustris*(burm. F) Bedd) Dan Jahe (*Zingiber Officinale* Rosc) Terhadap Sifat Sensoris Dan Aktivitas Antioksidan Minuman Herbal. Prosiding Seminar Nasional Ke-2 Tahun 2019 Balai Riset Dan Standardisasi Industri Samarinda