

ANALISIS UNSUR DALAM SAMPEL TEH HERBA MENGGUNAKAN TEKNIK ANALISIS PENDERFLOR SINAR-X (XRF)

Amran Ab.Majid dan Hasfazilah Hassan,
Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan,
Fakulti Sains dan Teknologi,
Universiti Kebangsaan Malaysia,
43600 Bangi, Selangor Darul Ehsan

keyword: XRF, herbal tea, major elements.

Abstrak

Teknik analisis pendarflour sinar-x (XRF) telah digunakan bagi menentukan kandungan Al, Ca, Cl, Fe, K, Mg, Mn dan Zn dalam 24 sampel teh herba keluaran tempatan atau yang diimport. Sampel teh herba yang dianalisis dikenali sebagai teh peramping dan diperolehi dalam bentuk daun, serbuk, tablet atau kapsul. Analisis kuantitatif unsur tersebut dibuat menggunakan piawai dalaman. Hasil kajian mendapati julat kepekatan (ppm) Al, Ca, Cl, Fe, K, Mg, Mn dan Zn masing-masing dalam sampel yang dianalisis adalah 342 – 9734, 7212 – 134713, 1508 – 25995, 390 – 7743, 15494 – 114556, 1717 – 7166, 43 – 2166 dan 10 – 89. Secara am keputusan analisis menunjukkan tiada perbezaan yang jelas antara kandungan unsur dalam sampel teh yang diimport atau keluaran tempatan dan juga samada ianya berbentuk daun mahupun yang diproses dalam bentuk serbuk atau tablet (kapsul). Manakala bagi Zn didapati terdapat 9 sampel teh yang kandungannya melebihi had yang dibenarkan mengikut Peraturan Makanan Malaysia 1985 i.e. 40 ppm.

Abstract

X-ray fluorescence technique (XRF) was employed to determine the Al, Ca, Cl, Fe, K, Mg and Zn content in 24 herbal tea samples produced locally or imported. The herbal tea samples analysed are known as slimming tea product which available in the form of leaf, powder, tablet or capsule. The internal standard was used to quantified the elementals content. The concentration range (ppm) of Al, Ca, Cl, Fe, K, Mg and Zn determined in the samples was found to be 342 – 9734, 7212 – 134713, 1508 – 25995, 390 – 7743, 15494 – 114556, 1717 – 7166, 43 – 2166 and 10 – 89 respectively. In general, the result of analysis showed that there was no significant different of the elementals content between imported or locally produced and also the form of the herbal tea samples (i.e powder or tablet). However, for Zn content, 9 of the herbal tea samples were found to exceed the level allowed by the 1985 Malaysian Food Regulations i.e 40 ppm.

Pengenalan

Keunikan Malaysia sebagai negara berbilang bangsa dan keturunan turut melibatkan kepelbagaian budayanya. Amalan pemakanan dan cara pengubatan yang diamalkan oleh rakyat Malaysia juga pelbagai sifatnya bergantung kepada kaum keturunan. Herba ditakrifkan sebagai tumbuh-tumbuhan berbatang lembut, yang mati selepas berbunga serta biasa digunakan dalam perubatan dan pemakanan serta bahan pewarna (1,2). Penggunaan herba dalam perubatan tradisional orang Melayu dan Cina serta kandungan beberapa unsur dalam sampel herba terpilih telah dilaporkan dahulu [3, 4, 5].

Keprihatinan orang ramai terhadap cara hidup dan pemakanan yang sihat telah semakin meningkat dan akibatnya kini terdapat pelbagai barangan di pasaran yang menawarkan pelbagai jenis produk untuk menyelesaikan pelbagai masalah kesihatan. Kemunculan pelbagai jenis herba kesihatan di pasaran, seperti kitosan, ginko biloba, lingzi, ginseng dan teh peramping (*slimming tea*) membuktikan aliran penggunaan herba kesihatan yang meningkat, popular dan semakin mendapat sambutan pengguna. Ini berikutan kesedaran orang ramai untuk memilih ubat-ubatan dan makanan kesihatan yang bukan sahaja selamat dan berkesan malah lebih ekonomi.

Analisis kandungan unsur dalam sesuatu produk seperti teh peramping mempunyai banyak manfaat. Antaranya bagi mengesahkan kandungan sesuatu unsur seperti yang didakwa oleh pengeluarannya.

Setiap unsur mempunyai peranan dari segi kesihatan dan pemakanan [6,7]. Nilai kepekatan bagi sesuatu produk boleh dikaitkan dengan had yang dibenarkan dalam sesuatu diet [8]. Tambahan pula lambakan makanan diet yang banyak di Malaysia kini tidak tertakluk kepada pematuhan peraturan ketat yang ditetapkan oleh Kementerian Kesihatan bagi ubat atau produk farmasi. Oleh yang demikian dengan menganalisis kandungan unsur dalam sampel teh peramping ini diharap dapat membantu menambahkan maklumat berkaitan dengan produk ini dari segi keselamatan pengguna sama seperti bagi ubat tradisional Malaysia.

Jadual 1 : Kepekatan unsur dalam sampel teh herba

No. Sampel	Asal produk	Bentuk sampel	Kepekatan unsur (bahagian perjuta, ppm)							
			Al	Ca	Cl	Fe	K	Mg	Mn	Zn
ASF 1	Tempatan (Kelantan)	Kapsul	482 ± 2	71060 ± 163	187 ± 1	605 ± 9	15494 ± 122	2977 ± 2	46 ± 1	14 ± 1
ASF 2	Tempatan [Kelantan]	Kapsul	542 ± 18	65439 ± 262	1690 ± 3	698 ± 7	16175 ± 129	3129 ± 17	48 ± 2	18 ± 1
ASF 3	Tempatan [Selangor]	Kapsul	9734 ± 514	90584 ± 850	1586 ± 35	7743 ± 14	42834 ± 298	7166 ± 39	153 ± 1	45 ± 2
ASF 4	Tempatan [Kelantan]	Kapsul	342 ± 2	29208 ± 639	1508 ± 4	464 ± 1	26158 ± 8	3066 ± 8	55 ± 3	30 ± 1
ASF 5	Tempatan [Selangor]	Kapsul	489 ± 15	71323 ± 213	1913 ± 11	636 ± 6	15621 ± 21	3010 ± 2	47 ± 1	15 ± 1
ASF 6	Tempatan [Kelantan]	Kapsul	543 ± 13	69294 ± 47	1717 ± 8	702 ± 13	16972 ± 53	1717 ± 15	50 ± 1	17 ± 1
ASF 7	Tempatan [Kelantan]	Kapsul	540 ± 6	76881 ± 188	1955 ± 27	553 ± 1	16470 ± 135	3654 ± 29	42 ± 1	12 ± 1
ASF 8	Tempatan [Kelantan]	Kapsul	608 ± 21	68588 ± 73	1682 ± 12	752 ± 4	16802 ± 82	3245 ± 17	46 ± 1	15 ± 1
ASF 9	Tempatan [Selangor]	Daun	559 ± 6	77087 ± 665	1980 ± 21	554 ± 6	16568 ± 425	3816 ± 139	46 ± 1	10 ± 1
ASF 10	Tempatan [K.L.]	Kapsul	636 ± 11	75382 ± 1132	1836 ± 41	731 ± 9	18895 ± 59	4261 ± 74	49 ± 1	13 ± 2
ASF 11	Import [Indonesia]	Tablet	934 ± 9	7212 ± 4	2938 ± 4	998 ± 5	33749 ± 15	6182 ± 83	131 ± 1	19 ± 2
ASF 12	Tempatan [K.L.]	Daun	927 ± 11	105580 ± 16	2979 ± 10	1008 ± 2	43484 ± 12	5928 ± 19	76 ± 1	21 ± 2
ASF 13	Tempatan [K.L.]	Daun	992 ± 22	110121 ± 236	2829 ± 13	1049 ± 9	40177 ± 125	5959 ± 6	70 ± 2	13 ± 1
ASF 14	Tempatan [K.L.]	Daun	1062 ± 2	108350 ± 84	2862 ± 12	1088 ± 2	41204 ± 9	5838 ± 7	73 ± 1	15 ± 1

Jadual 1: Sambungan

ASF 15	Tempatan [K.L.]	Daun	1266 ± 21	112308 ± 214	2906 ± 4	1286 ± 21	39235 ± 149	6004 ± 8	76 ± 1	14 ± 1
ASF 16	Tempatan [Kelantan]	Daun	1282 ± 10	96016 ± 366	2158 ± 20	1281 ± 10	42914 ± 127	6218 ± 25	262 ± 3	43 ± 1
ASF 17	Import [Britain]	Daun	1829 ± 7	17677 ± 13	2310 ± 11	1185 ± 9	72544 ± 45	2788 ± 17	1305 ± 2	50 ± 1
ASF 18	Import [Indonesia]	Daun	2795 ± 4	21325 ± 43	5489 ± 26	1761 ± 26	84561 ± 202	3656 ± 32	816 ± 3	50 ± 2
ASF 19	Tempatan [K.L.]	Tablet	700 ± 4	99180 ± 382	1788 ± 25	771 ± 7	31374 ± 39	3687 ± 50	78 ± 1	41 ± 1
ASF 20	Tempatan [Kelantan]	Daun	1062 ± 6	134713 ± 238	2304 ± 28	1031 ± 35	30029 ± 20	6142 ± 1	66 ± 1	19 ± 1
ASF 21	Import [Cina]	Kapsul	807 ± 19	11883 ± 73	1880 ± 9	1356 ± 21	39710 ± 289	2148 ± 6	130 ± 1	48 ± 1
ASF 22	Tempatan [K.L.]	Daun	1388 ± 47	69079 ± 224	7283 ± 13	1332 ± 1	73371 ± 55	6184 ± 37	617 ± 1	47 ± 1
ASF 23	Tempatan [K.L.]	Daun	5079 ± 69	29104 ± 2	25995 ± 967	2400 ± 1	114556 ± 133	3641 ± 15	368 ± 1	89 ± 1
ASF 24	Tempatan [Selangor]	Kapsul	1519 ± 44	18048 ± 6	2572 ± 15	718 ± 10	79147 ± 89	2523 ± 4	2165 ± 1	48 ± 2
Julat kepekatan unsur			342 – 9734	7212 – 134713	187 – 25995	464 – 7743	15494 – 114556	1717 – 7166	42 – 2165	10 – 89
Purata kepekatan unsur			1505 ± 2016	68143 ± 36599	3431 ± 5002	1279 ± 1445	40072 ± 25903	4289 ± 1603	284 ± 502	29 ± 19

Ekspimen

Dalam kajian ini sebanyak 24 sampel teh herba keluaran tempatan atau yang diimport yang terdapat di pasaran telah dianalisis kandungan unsur Al, Ca, Cl, Fe, K, Mg, Mn dan Zn menggunakan teknik analisis pendarflour sinar-x (XRF). Sampel teh herba yang dianalisis dikenali sebagai teh peramping dan diperolehi dalam bentuk daun, serbuk, tablet atau kapsul. Bagi tujuan penghomogenan, semua sampel yang dianalisis dikisar dan diayak terlebih dahulu menggunakan pengayak 250 µm. Masing-masing sampel seberat 1.0 g kemudiannya ditambahkan dengan 6.0 g asid borik dan ditekan menjadi pelet menggunakan alat pembuat pelet (Beckman) bertekanan 5 tan/in².

Sampel teh herba yang telah dijadikan pelet dianalisis menggunakan spektrometer pendarflour sinar-x (Philip PW 1480). Sistem XRF ini terdiri daripada tiub sinar-x (voltan maksimum 100 kV, arus maksimum 75 mA), hablur penganalisis (Ge, LiF 220, PE-C) dan pembilang perkadaran atau sintilasi. Semua sampel dibilang selama 180 saat dan analisis kuantitatif unsur tersebut dibuat menggunakan piawai dalaman. Tiga replikasi daripada setiap jenis teh dianalisis kandungan unsur Al, Ca, Cl, Fe, K, Mg, Mn dan Zn menggunakan teknik XRF. Tempat dimana sampel teh herba ini dikeluarkan serta bentuk asal sampel yang dianalisis dinyatakan dalam Jadual 1.

Hasil dan perbincangan

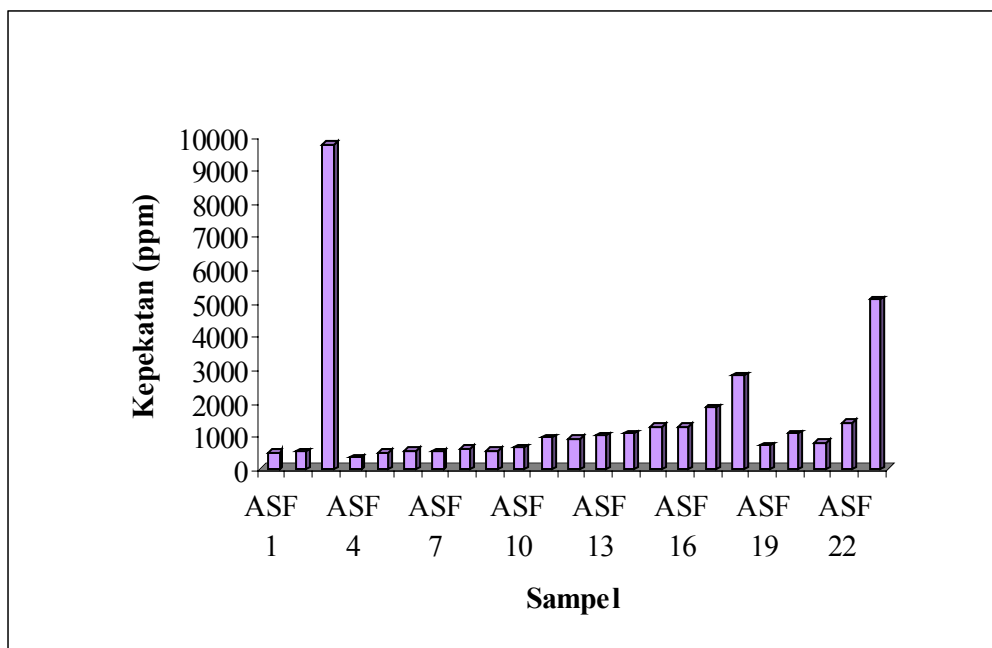
Penentuan kuantitatif unsur Al, Cl, Mg, K, Ca, Fe, Mn dan Zn dalam 24 sampel teh yang dianalisis dilakukan menggunakan lengkung kalibrasi masing-masing unsur. Keputusan analisis kepekatan masing-masing unsur yang diperolehi diberikan dalam Jadual 1 dan Rajah 1 – 8. Bagi Al (Rajah 2) julat kepekatan yang diperolehi dalam kajian ialah 342 – 9734 ppm. Nilai kepekatan Al yang terendah adalah dalam sampel ASF4, ia itu teh herba keluaran tempatan yang dipasarkan dalam bentuk kapsul manakala kepekatan tertinggi pula ditemui dalam sampel ASF3 juga teh herba tempatan dalam bentuk kapsul. Jika diketepikan keputusan bagi sampel ASF3 dan ASF23, secara umumnya kandungan Al adalah kurang dari 2000 ppm.

Bagi unsur makro Ca (Rajah 2), Cl (Rajah 3), K (Rajah 5) dan Mg (Rajah 6) julat kepekatan (ppm) masing-masing adalah 7212 – 134713, 187 – 25995, 15494 – 114556, 1717 – 7166. Secara umumnya kepekatan unsur ini memang lebih tinggi kerana mereka sememangnya menjadi unsur utama dalam mana-mana sampel tumbuhan. Bagi Ca (Rajah 2) kepekatan terendah (7212 ppm) ditemui dalam sampel teh herba impot yang berbentuk tablet manakala yang bagi lain-lain sampel kandungan kalsiumnya hampir sama i.e 60000 – 100000 ppm atau 0.06 – 0.10 %. Bagi klorin (Rajah 3) secara umumnya dapat diperhatikan yang kandungannya hampir sekata (2000 – 3000 ppm) kecuali bagi sampel ASF23, ia itu sampel teh herba tempatan dalam bentuk daun yang menunjukkan kepekatan tertinggi (25995 ppm). Begitu juga bagi unsur kalium (Rajah 5) dan magnesium (Rajah 6) yang secara umum kandungannya hampir sekata tanpa mengambil kira bentuk dan asal pengeluaran sample. Corak yang sama juga dapat diperhatikan bagi analisis unsur ferum. Dari Rajah 4, dapat diperhatikan kandungan Fe hampir sama (min 1279) bagi semua jenis sampel kecuali bagi sampel ASF3 yang menunjukkan nilai maksimum setinggi 7743 ppm. Bagi mangan (Rajah 7) pula nilai tertinggi ditemui dalam sampel ASF24 (2165 ppm) dan diikuti sample ASF17 (1305 ppm) manakala yang lain secara umumnya mempunyai kandungan yang hampir sama iaitu sekitar 50 – 300 ppm. Bagi zink, julat kepekatan yang ditentukan berada antara 10 – 89 ppm. Terdapat 9 sampel yang kandungannya melebihi had yang ditetapkan oleh Peraturan Makanan Malaysia 1985, ia itu 40 ppm untuk teh.

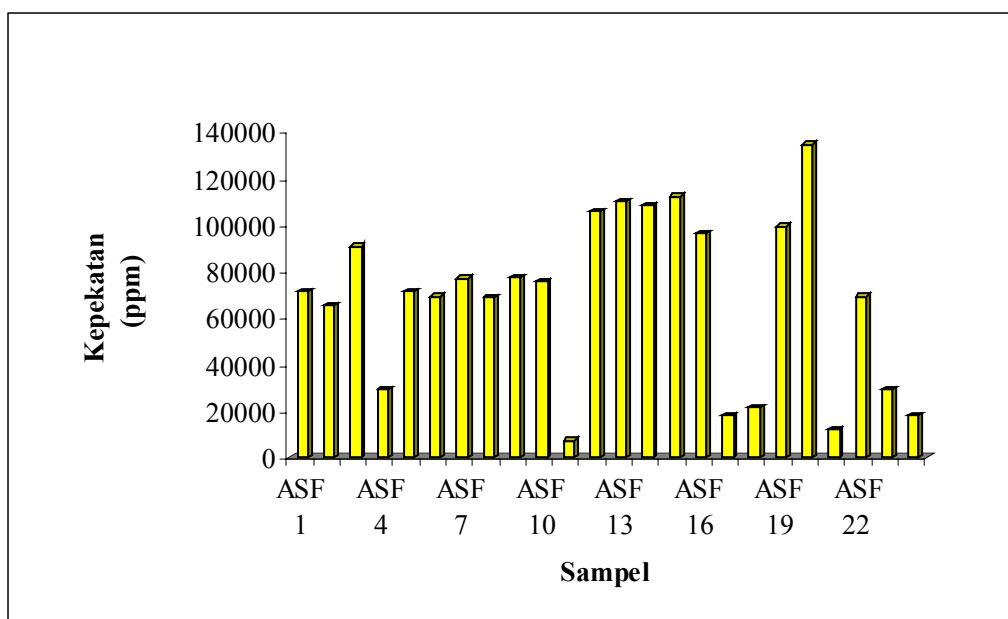
Jadual 2 : Ringkasan julat kepekatan dalam sampel teh herba, ubat tradisional Melayu (ppm)

Unsur	Teh herba (Kajian ini)		Ubat tradisional Melayu [3]	
	Julat	Min	Julat	Min
Al	342 – 9734	1505	82 – 2951	874
Ca	7212 – 134713	68143	760 – 30675	8029
Cl	187 – 25995	3431	26 – 11805	1318
Fe	464 – 7743	1279	0 – 1642	224
K	15494 – 114556	40072	727 – 36788	7548
Mg	1717 – 7166	4289	0 – 1832	774
Mn	42 – 2165	284	5 – 328	101
Zn	10 – 89	29	0 – 3551	225

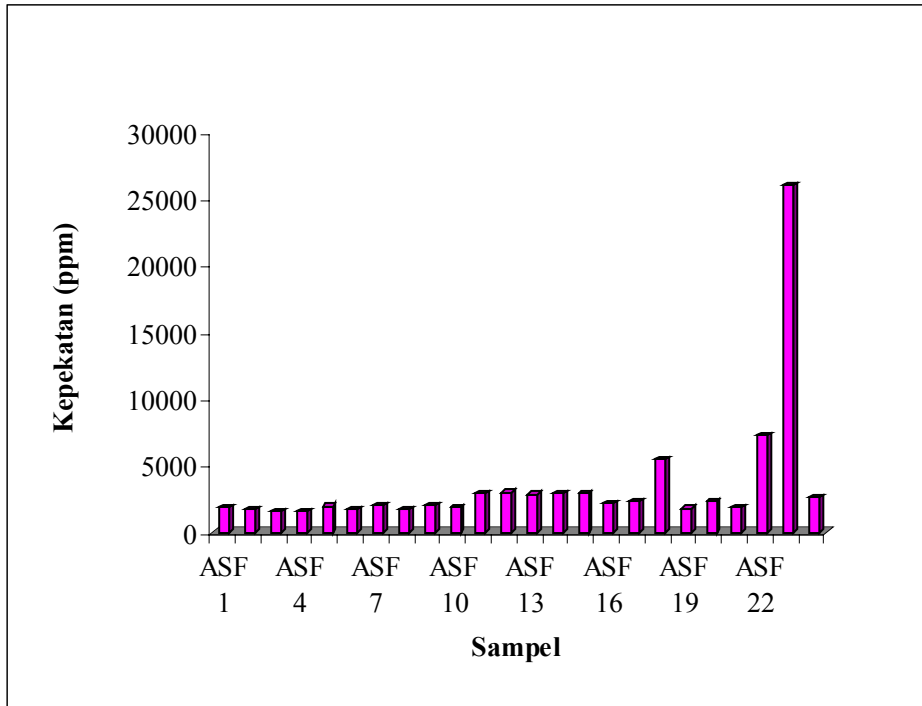
Secara umumnya keputusan kajian ini menunjukkan tiada perbezaan yang ketara bagi kepekatan unsur Al, Cl, Mg, K, Ca, Fe, Mn dan Zn dalam 24 sampel teh herba yang dianalisis sama ada teh keluaran tempatan atau yang diimport atau perbezaan bentuk teh yang dipasarkan samada dalam bentuk asalnya (serbuk, daun) atau pun yang diproses (kapsul, tablet). Malahan julat kepekatan unsur yang dikaji (Al, Cl, Mg, K, Ca, Fe, Mn dan Zn.) berada dalam julat yang hampir sama dengan julat yang diperolehi dari kajian ke atas beberapa jenis sampel serbuk ubat tradisional Melayu (Jadual 2). Kajian lanjutan perlu dilakukan bagi menentukan lebih banyak unsur dalam sampel teh herba bagi melengkapkan data kandungan unsur dalam barangan diet ini.



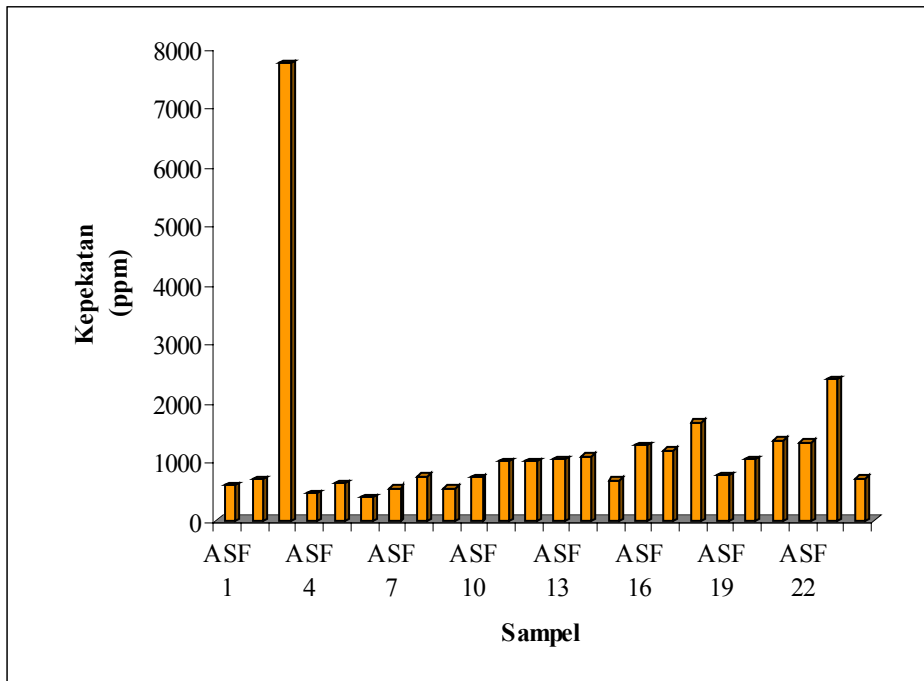
Rajah 1 : Kepekatan Aluminium Dalam Sampel Teh Herba



Rajah 2 : Kepekatan Kalsium Dalam Sampel Teh Herba



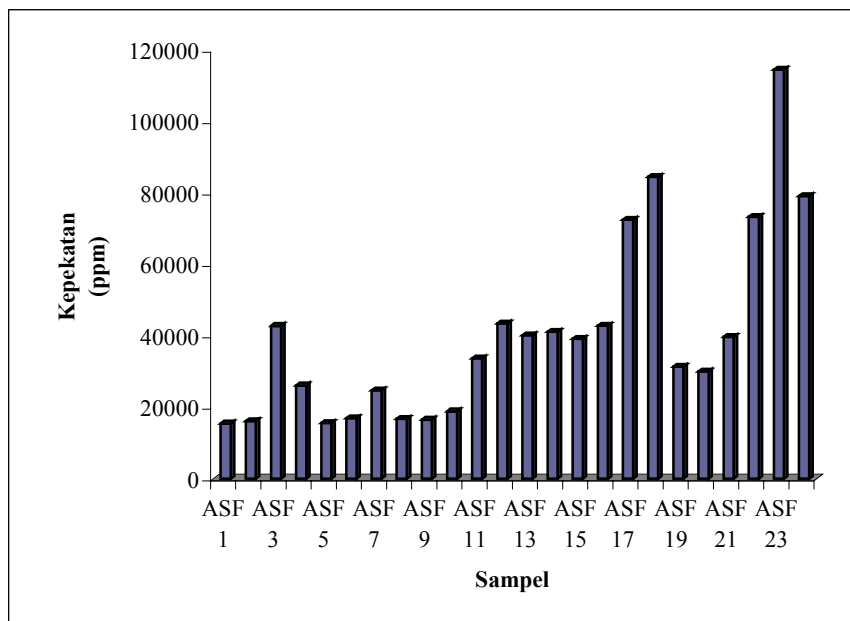
Rajah 3 : Kepekatan Klorin Dalam Sampel Teh Herba



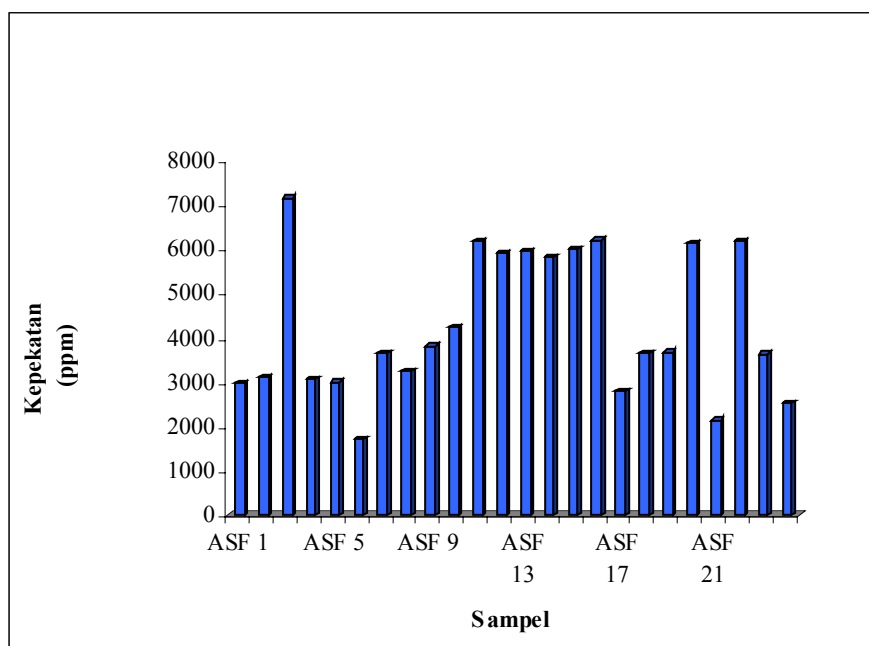
Rajah 4 : Kepekatan Ferum Dalam Sampel Teh Herba

Kesimpulan

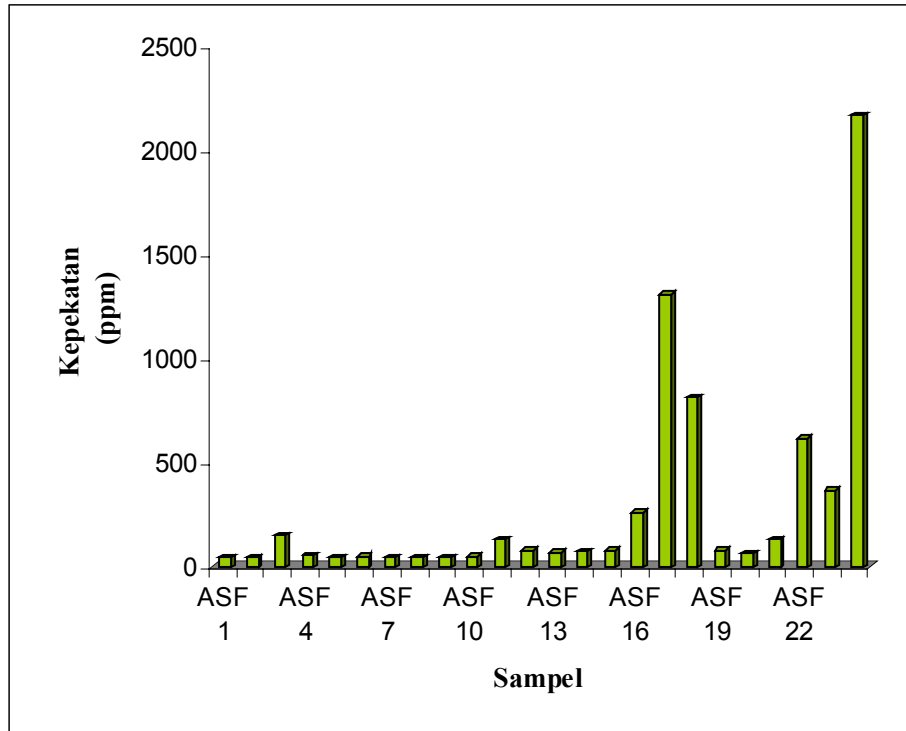
Kandungan unsur Al, Ca, Cl, Fe, K, Mg, Mn dan Zn dalam 24 sampel teh herba telah berjaya ditentukan secara kuantitatif menggunakan teknik XRF. Julat kepekatan (ppm) masing-masing Al, Ca, Cl, Fe, K, Mg, Mn dan Zn dalam sampel yang dianalisis adalah 342 – 9734, 7212 – 134713, 1508 – 25995, 390 – 7743, 15494 – 114556, 1717 – 7166, 43 – 2166 dan 10 – 89. Secara am keputusan analisis menunjukkan tiada perbezaan yang jelas antara kandungan setiap unsur berdasarkan kepada punca pengeluar sample (tempatan atau import) dan juga bentuk sampel (daun, serbuk, kapsul). Terdapat 9 sampel teh yang kandungan zinknya melebihi had yang dibenarkan mengikut Peraturan Makanan Malaysia 1985 ia itu 40 ppm.



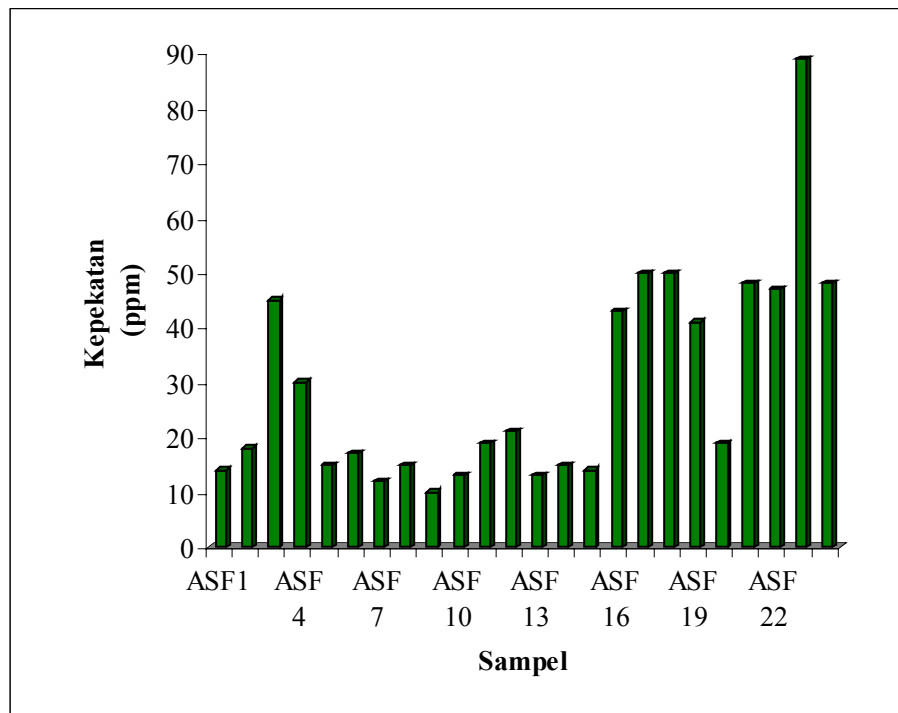
Rajah 5 : Kepekatan Kalium Dalam Sampel Teh Herba



Rajah 6 : Kepekatan Magnesium Dalam Sampel Teh Herba



Rajah 7 : Kepekatan Mangan Dalam Sampel Teh Herba



Rajah 8 : Kepekatan Zink Dalam Sampel Teh Herba

Penghargaan

Terima kasih kepada Makmal Analisis Sinar-x, Fakulti Sains dan Teknologi (FST), Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) kerana membantu dalam kajian yang dijalankan ini.

Rujukan

1. Ahmad A. S, 1982. *Warisan Perubatan Melayu*, DBP, Kuala Lumpur.
2. Latif, A, 1989, *Malaysia Traditional Medicine*, University Malaya, Kuala Lumpur
3. A. Ab.Majid, S. Sarmani, N.I. Yusoff, Y.K. Wei, F. Hamzah, 1995: Trace elements in Malaysian medicinal plants, *J. Radioanal Nucl. Chem, Articles*,195(1) 173-183.
4. Amran Ab.Majid & Nurazlina Jamaludin, 2001: Analisis unsur dalam sampel ubat homeopati menggunakan teknik analisis pengaktifan neutron instrumentasi (APNI), *Malaysian J. of. Anal. Sciences*, 7(1), 13 - 17.
5. Amran Ab.Majid & Chon Pech Hoon, 2001: Analisis unsur dalam perubatan herba Cina dengan analisis pengaktifan neutron instrumentasi (APNI), *Malaysian J. of. Anal. Sciences*, 2001, 6(1), 11-20.
6. Rose, J, 1983, *Trace Elements in Health*, Butterworth, London
7. Underwood, E. J., 1977, *Trace Elements in Human and Animal Nutrition*, Academic Press, New York.
8. *Malaysian Food Act 1983 and Food Regulation 1985*, Kuala Lumpur. ↵