

TUMBUHAN YANG BERPOTENSI SEBAGAI AGEN ANTIDIABETIK DARI HUTAN SIMPAN UiTM PAHANG

Siti Zaiton bt Mat So'ad
Fakulti Sains Gunaan, Universiti Teknologi MARA Pahang
dszaiton@pahang.uitm.edu.my

ABSTRAK

Kertas kerja ini dihasilkan dari maklumat-maklumat yang dikumpul mengenai tumbuhan ubatan yang digunakan untuk merawat penyakit diabetes melitus jenis II (diabetes melitus tidak bergantung insulin). Fokus tumbuhan ubatan adalah dari Hutan Simpan UiTM Pahang yang pernah disenaraikan hasil dari dua penyelidikan yang pernah dijalankan di hutan tersebut. Pengumpulan maklumat telah berjaya mengenalpasti duabelas famili yang berpotensi untuk diketengahkan sebagai agen antidiabetik iaitu *Rubiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Menispermaceae*, *Leguminosaeae*, *Apocynaceae*, *Solanaceae*, *Zingiberaceae*, *Oxalidaceae*, *Compositae*, *Meliaceae*, *Myrtaceae* dan *Rubiaceae*. Maklumat-maklumat ini diharap dapat mencetuskan lebih banyak usaha penelitian secara saintifik bagi pengesanan ciri-ciri antidiabetik yang terkandung di dalam tumbuhan ubatan yang berkenaan.

PENGENALAN

Penyakit kencing manis atau diabetes melitus merupakan masalah kesihatan awam yang utama di Malaysia. Penyakit ini berlaku apabila pankreas dalam badan tidak dapat merembeskan jumlah insulin yang secukupnya atau sel badan menjadi rintang terhadap insulin. Insulin merupakan sejenis hormon yang menggalakkan pengambilan gula dalam darah oleh sel-sel tubuh Ia meregulasikan metabolisme karbohidrat dan trigliserat melalui tindakannya pada beberapa tapak dan memudahkan berlakunya kemasukan dan pengumpulan glukosa dalam darah (hiperglisemia). Insulin juga merangsang sintesis glukokinase dan mengawal atur kadar glukoneogenesis. Kegagalan dalam fungsi insulin menyebabkan wujudnya diabetes dalam pesakit (Atta-Ur-Rahman et. al. 1989).

Amalan penggunaan tumbuhan herba untuk merawat diabetes telah lama mendahului penggunaan insulin dan ubatan moden yang lain. Tumbuhan ubatan yang digunakan murah dan mudah diperolehi berbanding dengan perubatan moden. Rawatan antidiabetik tradisional melalui penggunaan herba dipercayai bukanlah untuk menyembuhkan penyakit ini seratus peratus tetapi sekurang-kurangnya dapat mengawal komplikasi yang boleh timbul dari pengawalan glukosa yang tidak terkawal di dalam badan (Khairana Hussain et. al. 2001).

Kertas kerja ini merupakan kajian literatur berasaskan penyelidikan dan ekspedisi yang pernah dijalankan di Hutan Simpan UiTM Pahang. Hutan Simpan UiTM merupakan salah sebuah hutan kaya dengan tumbuhan yang mempunyai nilai ubatan berdasarkan vegetasi hutan yang terdiri daripada jenis pohon, belukar, renik dan herba (Ainun Jariah et. al. 2001). Beberapa famili dan spesies tumbuhan yang telah dikenalpasti berpotensi sebagai agen antidiabetik disenaraikan di dalam Jadual III. Beberapa spesies tumbuhan yang terpilih untuk dibincangkan dengan lebih lanjut lagi mengenai morfologi, kandungan kimia, kaedah rawatan tradisional dan kajian saintifik terhadap pengesanan ciri-ciri antidiabetik serta didapati tumbuhan tersebut berpotensi untuk dibangunkan sebagai agen antidiabetik terbaru dari sumber tumbuhan ubatan.

PERBINCANGAN

Secara keseluruhannya, sebanyak 48 spesies yang tergolong dari 45 genera dan 26 famili tumbuhan telah berjaya dikenalpasti dari aktiviti penskerinan fitokimia yang dijalankan di Hutan Simpan UiTM Pahang sehingga Ogos 2000 (Jadual I dan Jadual II) melalui aktiviti Penyelidikan Tumbuhan Bernilai Komersial dari Hutan Simpan ITM Pahang dan Phytochemical Screening in Jengka. Jadual III pula adalah ringkasan tumbuhan yang berpotensi sebagai agen antidiabetik berasaskan kajian literatur.

Jadual I : Kepelbagaian Famili Tumbuhan Di Hutan Simpan Uitm Cawangan Pahang

Bil.	Famili Tumbuhan Yang Telah Direkodkan Pada Tahun 1998 (Ainun, J.M. et. al., 2000)	Famili Tumbuhan Yang Telah Direkodkan Pada Tahun 2000 (Z. Rahmah et al. 2003)
1	Aristolochiaceae	Aristolochiaceae
2	Connaraceae	Connaraceae
3	Euphoriaceae	Euphoriaceae
4	Melastomataceae	Melastomataceae
5	Menispermaceae	Menispermaceae
7	Myrsinaceae	Myrsinaceae
8	Myrtaceae	Myrtaceae
9	Piperaceae	Piperaceae
10	Rubiaceae	Rubiaceae
11	Rutaceae	Rutaceae
12	Verbenaceae	Verbenaceae
13	Vitaceae	Vitaceae
14	Lauraceae	Lauraceae
15	Apocynaceae	Apocynaceae
16	Araceae	Araceae
17	Annonaceae	Annonaceae
18	Zingiberaceae	Zingiberaceae
19	Hypoxidaceae	Hypoxidaceae
20	Schisandraceae	Schisandraceae
21	Dilleniaceae	Dilleniaceae
22	Solanaceae	Solanaceae
23	Anisophyllaceae	Anisophyllaceae
24	Connaraceae	Connaraceae
25	Dilceniaceae	Dilceniaceae
26	Polygalaceae	Polygalaceae
27	Compositae	Compositae
28	Palmaceae	Palmaceae
29	Scrophulariaceae	Scrophulariaceae
30		Acanthaceae
31		Celastraceae
32		Dracaenaceae
33		Gnetaceae
34		Fagaceae
35		Leguminosae
36		Meliaceae
37		Moraceae
38		Myristicaceae
39		Oxalidaceae
40		Sapotaceae
41		Smilacaceae
42		Tiliaceae
43		Ulmaceae

Jadual 2 : Spesies-Spesies Yang Telah Dikenalpasti Semasa Penyelidikan 1998 dan Phytochemical Screening in Jengka 2000

1998 FAMILI/GENUS/SPESES	2000 FAMILI/GENUS/SPESES
RUBIACEAE <i>Lasianthus sp.</i> <i>Morinda sp.</i> <i>Myrcetia malayana</i>	RUBIACEAE <i>Coptosapelta gri</i> <i>Ixora congesta</i> <i>Ixora javancia</i> <i>Lasianthus angustifolius</i> <i>Mussaenda mutabilis</i> <i>Paretta salicina</i> <i>Uncaria cordata</i>
EUPHORBIACEAE <i>Phyllanthus nururi</i>	EUPHORBIACEAE <i>Baccaurea recemose</i> <i>Breynia coronata</i> <i>Epiprinus malayanus</i> <i>Fahrenheitia pendela</i> <i>Galaria fulva</i>
MENISPERMACEAE <i>Fibraurea chloroleuca</i>	MENISPERMACEAE <i>Corcinium fenestratum</i> <i>Fribruarea chloreleuca</i> <i>Limacia scandens</i> <i>Tinospora sp.</i>
MELASTOMATACEAE <i>Clidemia hirta</i> <i>Allomorpha sp.</i> <i>Melastoma malabathricum</i>	MELASTOMATACEAE <i>Macrolenes dimorpha</i> <i>Memecylon fruticosum</i> <i>Plernandra echinata</i>
VITACEAE <i>Tetrastigma sp.</i>	VITACEAE <i>Ampelocissus thysiflora</i> <i>Cayrated mollissima</i>
ARISTOLOCHIACEAE <i>Apama tomentosa</i>	ARISTOLOCHIACEAE <i>Thottea corymbosa</i> <i>Thottea grandiflora</i>
ARACEAE <i>Homalomena sagittifolia</i> <i>Aglaonema sp.</i>	ARACEAE <i>Amydrium medium</i>
CONNARACEAE <i>Raurea similis</i> <i>Raurea pulchella</i>	CONNARACEAE <i>Connarus planchonianus</i>
RUTACEAE <i>Atalantia sp.</i>	RUTACEAE <i>Luvanga scandens</i>
VERBENACEAE <i>Clerodendron paniculatum</i>	VERBENACEAE <i>Clerodendrum deflexum</i> <i>Vitex gamosepala</i>
CELASTRACEAE <i>Euongmus jaranicus</i>	LAURACEAE <i>Cinnamomum sp.</i>
GNETACEAE <i>Gnetum kingianum</i>	APOCYNACEAE <i>Tabernaemontana sp.</i>
FAGACEAE <i>Lithocarpus lucidus</i>	ANNONACEAE <i>Mitrella kentii</i>
LEGUMINOSAE <i>Entada spiralis</i>	

Jadual 3 : Senarai Tumbuhan Yang Berpotensi Sebagai Agen Antidiabetik

FAMILI/SPESES	NAMA TEMPATAN	BAHAGIAN YANG DIGUNAKAN
AMARANTHACEAE <i>Amaranthus hybridus</i> Linn	Bayam Bayam duri	Daun Keseluruhan pokok
APOCYNACEAE <i>Alstonia macrophylla</i> Wall	Pulai bukit	Kulit batang
COMPOSITAE <i>Corchorus capsularis</i> Linn	Kancing baju	Akar
CUCURBITACEAE <i>Momordica charantia</i> Linn	Peria katak	Biji, buah
EUPHORBIACEAE <i>Phyllanthus niruri</i> Linn	Dukung anak	Seluruh batang tumbuhan
GRAMINAE <i>Averrhoa</i> sp Linn <i>Imperata cylindrica</i> Beauv	Belimbing tanah Lalang	Seluruh batang tumbuhan Akar
LEGUMINOSAE <i>Cassia alata</i> Linn <i>Parkia speciosa</i> Hassk	Gelanggan besar Petai	Buah Biji
LYTHRACEAE <i>Leger stroemia speciosa</i>	Bongor raya	Daun, Buah
MELIACEAE <i>Azardachta excelsa</i>	Sentang	Daun
MENISPERMACEAE <i>Fibrourea chloroleuca</i> Miers <i>Tinospora crispa</i> Diels	Akar kunyit Putar wali	Akar, batang Batang
MIMOSICEAE <i>Pithecellobium jiringa</i> Prain	Jering	Kulit
MYRTACEAE <i>Syzygiuni polyanthum</i>	Jambu batu	Buah
OXALIDACEAE <i>Averrhoa bilimbi</i> Linn	Belimbing buluh	Daun, buah
RUBIACEAE <i>Morinda citrifolia</i> Linn	Mengkudu	Buah
SOLANACEAE <i>Solanum torvum</i> Swartz	Terung pipit	Akar
UMBELLIFERAE <i>Hydrrocotyle asiatica</i> Linin	Pegaga	Daun, Akar
ZINGISERACEAE <i>Alpinia galanga</i> Swartz <i>Phaeomeria imperiatis</i> Lidlis	Lengkuas Kantan	Akar Buah

KETERANGAN RINGKAS MENGENAI TUMBUHAN ANTIDIABETIK YANG TERPILIH

Momordica charantia* Linn*Famili:** Cucurbitaceae**Nama Tempatan:** Peria, peria katak**Morfologi:** Sejenis tumbuhan memanjat. Buahnya boleh dimakan. Ia ditanam sebagai sayur-sayuran.**Kandungan kimia:** Momordisina, momordina, asid trikosanik, resin, asid sesinik, insulin, α -momorkarin, β -momorkarin, elasterol, saponin, alkohol triterpena, triterpenoid, perencat tripsin, asid α -eleostearik, lektin pengikat galaktosa (Dharma 1987; Goh et. al. 1994; Setiawan 1996).**Kaedah Perubatan Tradisional untuk Merawat Diabetis:** Jus segar daripada buah peria diparut serta diminum (Setiawan 1996).

Kajian saintifik: Jus/sekstrak akueus dari buah (Leatherdale et. al. 1981; Wehlinda & Karunayake 1986; Karunayake et al. 1990) dan biji (Ng et al. 1986).

***Andrographis paniculata* Nee**

Famili: Acanthaceae

Nama Tempatan: Hempedu bumi, akar cerita

Morfologi: Sejenis tumbuhan renik, batangnya berwarna keperangan dan berbuku. Ketinggian boleh mencapai sehingga 90 cm. Daunnya berasa pahit dan mempunyai susunan yang bertentangan. Bunganya berwarna putih atau ungu serta tersusun secara rangkaian berbentuk tandan. Sering tumbuh di ladang-ladang atau ditepi-tepi jalan.

Kandungan kimia: Andrografolida, neo-andrografolida, ninandrografolida, andrografosida, 14-deoksiandrografolida, 14-deoksi-11, 12-didehidroandrografolida, andrograpanin, panikulida A, B dan C, flavonoid, saponin (Fujita et al. 1984; Chen & Liang 1982).

Perubatan tradisional Untuk Merawat Diabetis: Pokok ini direbus bersama dengan daun misai kucing serta diminum (Setiawan 1996; Muhamad & Mustapa Ali 1992).

Kajian saintifik: Ekstrak daun dan batang (Ahmad & Talukder 1977), ekstrak tumbuhan dalam air, petroleum eter dan kloroform (Ahmad & Asnawi 1990).

***Tinospora crispa* Diels**

Famili: Menispermaceae

Nama Tempatan: Putrawali, bakawali, seruntum

Morfologi: Sejenis tumbuhan memanjat, mempunyai bintil-bintil dibahagian batang serta sering ditumbuh di tepi-tepi hutan atau kebun.

Kandungan kimia: Pikroretin, berberina, kolumbin, alkaloid peptida, minyak pati, pikroretosid, palmitin, boropeto B, boropetosida B, jatrorizina, magnoflirina, protoberberina, tembolarina, arabinosa, sterol, β -sitosterol (Goh et al. 1994)

Perubatan tradisional Untuk Merawat Diabetis: Air rebusan batangnya diminum atau bahagian akarnya direbus bersama dengan tumbuhan dukung anak, lempoyang dan bijikani lalu diminum (Setiawan 1996).

Kajian saintifik: Ekstrak tumbuhan dalam air, petroleum eter, kloroform dan metanol (Shahimi & Mohsin 1982; Hamdan & Ashcroft 1989; 1998).

***Gymnema sivistre* R.Br.**

Famili: Ascelpiadacea

Nama Tempatan: Akar punang

Morfologi: Sejenis tumbuhan memanjat. Sering terdapat di tepi-tepi hutan.

Kandungan Kimia: Asid gimnemik, hentriakontana, garam natrium (Ur-Rahman & Khurshid 1989)

Perubatan tradisional Untuk Merawat diabetis: Air rebusan daunnya diminum (Ur-Rahman & Khurshid 1989).

Kajian saintifik: Ekstrak dari daun (Shahmuhasundaram et. al. 1983; Baskaran et. al. 1990).

***Parkia speciosa* Hassk**

Famili: Leguminosae

Nama Tempatan: Petai, petai papan

Morfologi: Sejenis tumbuhan hutan yang boleh mencapai ketinggian sehingga 150 kaki. Bunganya berwarna putih kekuningan. Lenggai mengandungi 12-18 biji benih yang berwarna hijau atau hitam ketika tua dan berasa seperti bawang putih serta mempunyai bau yang kuat yang boleh merebak ke seluruh badan pemakan. Ia tergantung dalam bentuk tandan yang kecil. Sering tumbuh di kampung-kampung atau di hutan yang bertanah rendah.

Kandungan Kimia: Perbagai jenis gula, karbohidrat, lectin (Suvachittanont & Peutpaiboon 1992).

Perubatan Tradisional untuk Merawat Diabetis: Minum air rebusan lenggai dan bijinya atau boleh juga dimakan terus secara ulaman (Muhammad & Mustapa 1992).

Kajian Sainifik: Ekstrak akar (Kamaruzaman 1997).

Anarcadium occidentale* Linn*Famili:** Anacardiaceae**Nama Tempatan:** Gajus, Kajus, Janggus, Jambu monyet**Morfologi:** Sejenis pokok kecil atau renik yang boleh mencapai ketinggian sehingga 40 kaki. Mempunyai batang yang berkulit licin serta berwarna perang. Bunganya mempunyai 5 petal yang berwarna putih kehijauan yang boleh bertukar kepada warna merah jambu berjalur. Biji atau kacangnya berwarna perang kekelabuan yang boleh mencapai 11/4 inci panjang serta dilindungi kulit yang keras. Sering terdapat di kampung.**Kandungan Kimia:** Tanin, minyak akayu yang mengandungi tanin toksik, asid anarkadik, gliserida, asid linoleik, palmitik, sterik dan lignoserik, sitosterin, katekin, asid galik (Muhammad & Mustapa Ali 1992).**Perubatan Tradisional untuk Merawat Diabetis:** Rebusan kulit batangnya diminum (Muhammad & Mustapa Ali 1992).**Kajian Saintifik:** Ekstrak akueus (Kamtchouing et. al. 1998).***Cassia alata* Linn****Famili:** Leguminosae**Nama Tempatan:** Gelenggang besar, daun kurap.**Morfologi:** Sejenis pokok renik yang boleh ketinggian sehingga 10 inci manakala bunganya berwarna kekuningan. Sering tumbuh di kampung-kampung.**Kandungan Kimia:** Krisofanol, emodin, alloemodin, tanin, resin (Palanichamy et. al. 1988).**Perubatan Tradisional untuk Merawat Diabetis:** Air rebusan daunnya diminum (Azean 2000).**Kajian Saintifik:** Ekstrak daun (Palanichamy et. al. 1988).***Psidium guajava* Linn****Famili:** Myrtaceae**Nama Tempatan:** Jambu batu, jambu biji.**Morfologi:** Sejenis tumbuhan rendang yang mempunyai banyak dahan serta boleh mencapai ketinggian sehingga 25 kaki. Batangnya berwarna jingga keperangan dan bertompok-tompok hijau serta berkulit licin manakala daunnya berwarna hijau. Bunganya mempunyai petal berwarna putih manakala buahnya berbentuk bulat atau bujur serta berwarna kuning atau kemerahan apabila buahnya telah masak ranum. Sering terdapat di kampung-kampung.**Kandungan Kimia:** Resin, minyak pati, tanin, triterpena, eugenol, vitamin B, guajavins, psidinin, psiguavin (Muhammad & Mustapa Ali 1992).**Perubahan Tradisional untuk Merawat Diabetis:** Air rebusan akar dari betik jantan diminum (Azean 2000).**Kajian Saintifik:** Ekstrak akueus daun (Yuriko et. al. 1998).***Plantago major* Linn****Famili:** Plantaginaceae**Nama Tempatan:** Ekor anjing, ekor angin.**Morfologi:** Sejenis tumbuhan herba yang tumbuh menegak. Daunnya berbentuk bujur telur manakala tangkai bunganya berwarna hijau keperangan serta boleh mencapai sehingga 9 cm. Bunganya berwarna putih kekuningan. Sering ditanam di rumah-rumah terutamanya kaum Cina.**Kandungan Kimia:** Plantagin, plantenokik, asid suksinik, adenina, kolina, alantoin, asid klorogenik, asid ferulik, leteolin, plantastin, asid ursolik (Muhammad & Mustapa Ali 1992).**Perubatan Tradisional untuk Merawat Diabetis:** Air rebusan tumbuhan diminum (Abdul Rahman, 1998).**Kajian Saintifik:** Ekstrak akueus daun (Hamdan & Aschroft. 1998).***Corchorus capsularis* Linn****Famili:** Compositae**Nama Tempatan:** Kancing baju

Morfologi: Sejenis tumbuhan herba yang mempunyai akar tunjang, batangnya berwarna merah dengan ketinggian 1.0-1.5 m dan bunganya halus dan berwarna kuning. Sejenis tumbuhan hiasan dan tumbuh meliar di jalan-jalan.

Kandungan Kimia: Kapsulin, raffinosa, korkorin, asid hidrosianik (Abdul Rahman 1998).

Perubatan Tradisional untuk Merawat Diabetis: Air rebusan akarnya diminum (Abdul Rahman 1998).

Kajian Saintifik: Ekstrak akues tumbuhan (Zaini & Mariam 1991).

KESIMPULAN

Dari perbandingan berdasarkan data yang diringkaskan dari jadual I,II dan III terdapat dua belas famili tumbuhan yang berpotensi diketengahkan sebagai agen antidiabetik dari Hutan Simpan UiTM Pahang iaitu Rubiaceae, Euphorbiaceae, Menispermaceae, Leguminosae, Apocynaceae, Solanaceae, Zingiberaceae, Oxalidaceae, Compositae, Meliaceae, Myrtaceae dan Rubiaceae. Semakan literatur menunjukkan masih banyak spesies-spesies dari famili tersebut yang masih belum dijalankan sebarang kajian samada dari segi fitokimia atau farmaseutikal bagi mengketengahkan spesies-spesies tersebut sebagai agen antidiabetik. Penyelidikan ke atas spesies –spesies yang berpotensi perlu dijalankan antaranya termasuklah

1. Menjalankan pencaman botani terhadap semua spesies yang ada agar koleksi spesies daripada Hutan Simpan UiTM Pahang yang berpotensi dapat didokumentasikan sebelum ia mengalami kepupusan. Kajian kemotaksonomi yang menyeluruh dapat membantu pencaman yang lebih baik dengan adanya bantuan dari ahli botani dan etnobotani;
2. Memulakan kajian pemencilan komponen kimia ke atas spesies-spesies tersebut; dan
3. Memperluaskan kajian farmaseutikal ke atas spesies-spesies melalui pelbagai ujian keaktifan biologi agar dapat dibuktikan kemujaraban dan pengiktirafan saintifik sebelum ia dapat dikomersialkan.

RUJUKAN

- Abd. Rahman, M. D. (1998). *Pengenalan dan Penggunaan Herba Ubatan*. Kuala Lumpur : Multi Triple Vision Sdn. Bhd.
- Ahmad, M. & Asnawi, M. Z. (1990). *Effect Of Andrographis Paniculata On The Blood Glucose Level In Normoglycaemic Rats*. In Proceeding Of The 7th Annual Scientific Meeting Of Maspet. Medical Faculty : Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Ahmad, M. & Talukder, S. A. (1977). *Bangladesh Pharmaceutical Journal*. 6: 21-24.
- Ahmad Sazali Hamzah, Nor Hadiani Ismail, Zaidah Zainal Ariffin & Zaini Hamzah (2003). *Fine Chemicals From Natural Resources*. Pusat Penerbitan Universiti (UPENA), 217-222.
- Ainun Jariah Manaf, Noraishah Abu Shah, Asmah Awal, Mohd Supi Musa & Siti Zaiton Mat So'ad (2001). *Pengecaman Tumbuhan Bernilai Komersil Di Hutan Simpan Universiti Teknologi MARA Cawangan Pahang Serta Penyaringan Bahan-Bahan Metabolit Sekundernya*. Journal of The Bureau of Research and Consultancy, Universiti Teknologi MARA, 1-14.
- Azean, A. G. (2000). *Penggunaan Tumbuhan Ubatan Dalam Rawatan Penyakit Diabetes*. Tesis Tahun Kepujian, Jabatan Farmasi, UKM.
- Baskaran, K., Kizar, B. A., Radha, K. S. & Shanmugasundaram, E. R. B. (1990) *Journal of Ethnopharmacology*. 30: 295-305.
- Chen, W. M. & Liang, X. T. (1982) *Planta Medical*, 45: 245-246.
- Dharma, A. P. (1987). *Indonesian Medicinal Plants*. Jakarta : Bukit Pustaka.
- Fujita, T., Fujitani, R., Takeda, Y, Takaishi, Y., Yamada, T., Kido, M. & Miura, I. (1984). *Chem. Pharm. Bull.*, 32: 2117-2125.

- Goh, S. H., Chuah, C. h., Mok, J. s. L. & Soepadmo, E. (1994) *Malaysian Medicinal Plants For the Treatment of Cardiovascular Disease*. ASEAN-Australia Econimoc Cooperation Project, Institution of Advanced Studies, University of Malaya, Kuala Lumpur.
- Hamdan, N. & Aschroft, S. J. H. (1989). *Journal of Ethnopharmacology*, **27**: 149-161.
- Hamdan, N. & Aschroft, S. J. H. (1998). *Journal of Ethnopharmacology*, **62**: 7-13.
- Kamaruzaman, M. (1997). Kesan Ekstrak Campuran Akar *Pithecellobium Bubalinum*, *Pithecellobium Jiringa* Dan *Prakia Speciosa* Ke Atas Glukosa Darah Tikus Diabetik. Laporan Projek Tahun Akhir. Universiti Putra Malaysia.
- Kamtchouing, P., Sokeng, S. D., Moundipa, P. F., Watcho, P., Jatsa, H. B. & Lontsi, D. (1998) *Journal Ethnopharmacology*, **62**: 95-99.
- Khairana, H., Juriyati, J., Jamia Azdina, J., Ibrahim, J. & Azean, A. G. (2000). *Tumbuhan Ubatan Tempatan Sebagai Agen Antidiabetik. Interdisciplinary Approaches In Natural Products Research*. In Proceeding of the 16th National Seminar on Natural Products. UPM.138-145.
- Leatherdale, B. A., Panesar, R. K., Singh, G., Atkin, T. W., Bailey, C. J. & Bignell, A. C. H. (1981). *British Medical Journal*, **282**: 1823-1824.
- Muhamad, Z & Mustapa Ali, M. (1992) *Tumbuhan dan Perubatan Tradisional*. Kuala Lumpur : Penerbit Fajar Bakti.
- Ng, T. B., Li, W. W. & Yeung, H. W. (1986) *Journal of Ethnopharmacology*, **17**: 277-285.
- Palanichamy, S., Nagarajan, S. & Devasagayam, M. (1988) *Journal of Ethnopharmacology*, **22**: 81-90.
- Setiawan, D. (1996) *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Diabetes Mellitus*. Ed. 1. Indonesia : Penerbit Penebar Swadaya.
- Shahimi, M. M. & Mohsin, S. (1982) *Jurnal Perubatan UKM*, **4** (2): 87-92.
- Shanmugasundram, K. R., Pannerselvam, C. Samudram, P. & Shanmugasundram, E. R. B. (1983) *Journal of Ethnopharmacology*, **7**: 205-234.
- Suvachittanont, W. & Peutpaiboon, A. (1992) *Phytochemistry*, **31**: 4065-4070.
- Ur-Rahman, A. & Khurshid, Z. (1989) *Journal of Ethnopharmacology*, **26**: 1-55.
- Wehlinda, J & Karunanayake, E. H. (1986) *Journal of Ethnopharmacology*, **17**: 247-255.
- Yuriko, D., Kuniko, O., Kazumi, U., Hiroko, K., Masaki, Y., Tatsuyuki, K., Hisako, Y. & Maasaki, W. (1998) *Nippon Noeikagu-Kaishi*, **72**: 923-931.
- Zaini, M. A. & Mariam, A. (1991) *Effects Of An Aqueous Extract Of Corchorus Capsularis On The Blood Glucose Levels*. In Medicinal Products from Tropical Rain Forest: Proceedings of the conference. 161-168.