



ERLIA NARULITA, Penulis telah menempuh pendidikan dasar di SDN Jember Lor V, sedangkan pendidikan menengah di SMPN 2 Jember dan SMAN 1 Jember. Penulis menyelesaikan studi strata satu di Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember lulus tahun 2002. Pendidikan strata dua di Pascasarjana Bioteknologi ITB lulus tahun 2011. Pendidikan doktor di *Department of Molecular Biotechnology, Graduate School of Advanced Science of Matter, Hiroshima University* (Jepang) lulus tahun 2016. Sejak tahun 2006 bekerja sebagai staf pengajar di Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Mengampu mata kuliah Fisiologi Hewan, Genetika, Biologi Sel dan Bioteknologi. Penulis merupakan peneliti dalam Divisi Bakteriologi dan Virologi, Laboratorium Kedokteran Molekuler, CDAST-Universitas Jember.

M. AMIEN RAIS, Penulis lahir di Pulau garam (Madura) tepatnya di Kabupaten Pamekasan pada tanggal 17 Agustus 1995. Ia menyelesaikan sekolah dasar SDN Murtajih 1 Pademawu tahun 2008 dengan menjadi lulusan terbaik di sekolah dasar tersebut. Selanjutnya dia meneruskan pendidikan ke SMP Negeri 2 Pamekasan dan masuk kelas unggulan jurusan matematika. Di SMP tersebut dia masuk Tim OSN Biologi SMP. Dia lulus tahun 2011 dan melanjutkan studinya di SMA Negeri 1 Pamekasan dengan jurusan astronomi dan lulus pada tahun 2014. Setelah itu, dia melanjutkan pendidikannya di Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember lulus tahun 2018. Sekarang berstatus sebagai mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang.



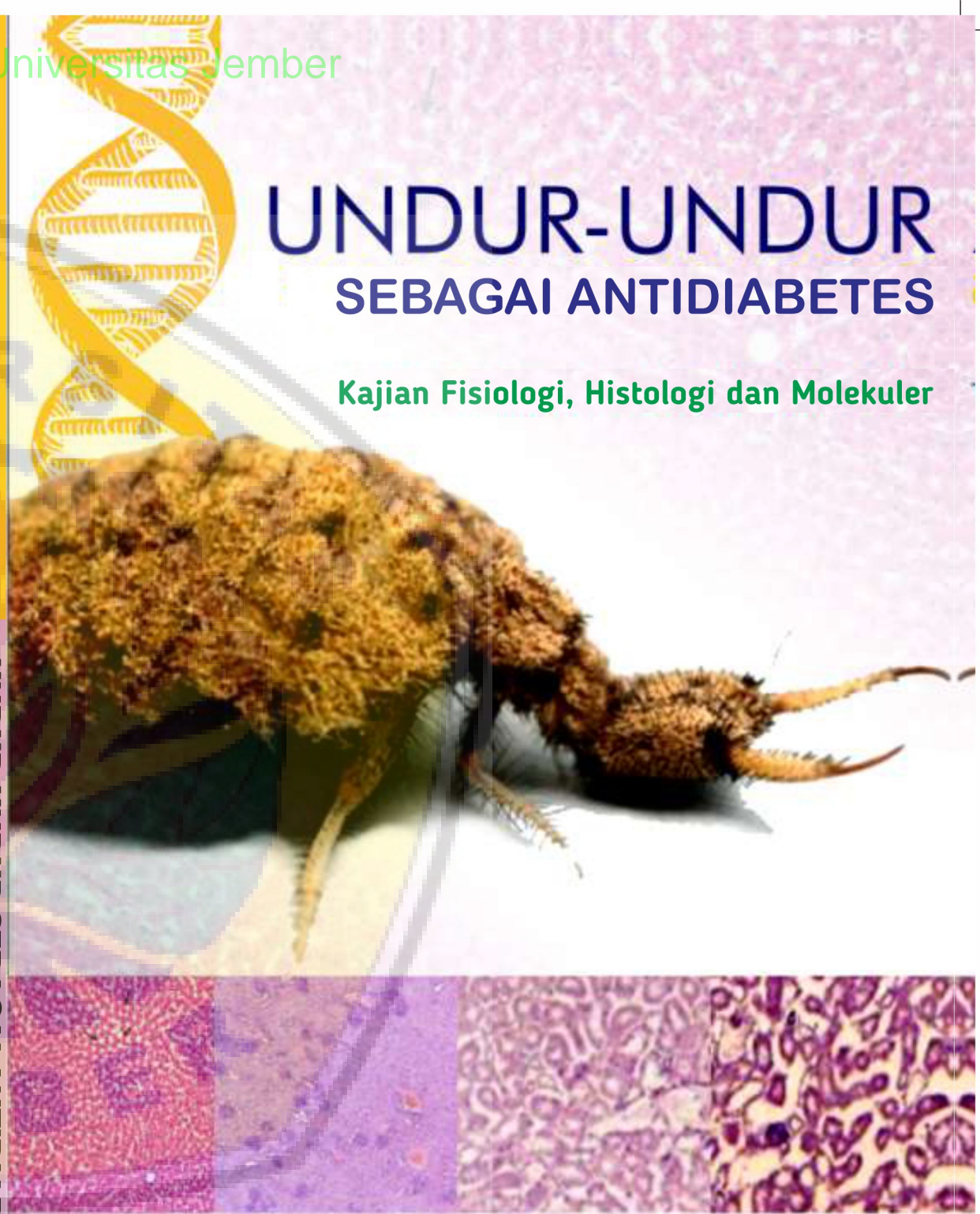
DWI WULANDARI, lahir di Ponorogo, Jawa Timur pada tanggal 8 Desember 1994. Anak kedua dari dua bersaudara, pasangan Bapak Margono dan Resminingsih. Pendidikan Taman Kanak-Kanak diselesaikan pada tahun 2002 di TK Dharma Wanita Desa Ngraket, Kecamatan Balong, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2008 di SDN Ngraket, pendidikan Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada tahun 2011 di SMPN 1 Ponorogo, pendidikan Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada tahun 2014 di SMAN 3 Madiun dan menamatkan pendidikan Sarjana (S1) di Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Universitas Jember tahun 2018. Mulai 2019 menjadi staf pengajar di Sekolah Alam Permata, Tangerang Selatan.

Eria Narulita • M. Amien Rais • Dwi Wulandari

UNDUR-UNDUR SEBAGAI ANTIDIABETES

UNDUR-UNDUR SEBAGAI ANTIDIABETES

Kajian Fisiologi, Histologi dan Molekuler



Eria Narulita • M. Amien Rais • Dwi Wulandari




Jl. Gunungan, Karang RT.03, No.18, Singosaren,
Banguntapan, Bantul - DIY
Phone / WA. 0812.7020.6168
Email: omahjogja305@gmail.com



Erlia Narulita • M. Amien Rais • Dwi Wulandari

UNDUR-UNDUR SEBAGAI ANTIDIABETES

**Kajian Fisiologi, Histologi
dan Molekuler**



UNDUR-UNDUR SEBAGAI ANTIDIABETES
Kajian Fisiologi, Histologi dan Molekuler

Penulis: Erlia Narulita • M. Amien Rais • Dwi Wulandari

Layout & Desain Sampul:
Bang Joedin

Cetakan Pertama, April 2020

ISBN 978-623-7771-24-1

Penerbit:

TRUSSMEDIA GRAFIKA

Jl. Gunungan, Karang RT.03, No.18, Singosaren, Banguntapan, Bantul - DIY
Phone./WA. 0812.7020.6168

Email: omahjogja305@gmail.com

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

Dilarang memperbanyak atau mengcopy sebagian atau seluruh isi tulisan ini tanpa izin tertulis dari penerbit. Kutipan yang diambil dari hasil tulisan ini harus melalui prosedur ilmiah yang baku. *All Right Reserved.*



PRAKATA

Alhamdulillahirabbil'aalamin, segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulisan buku **Undur-Undur Sebagai Antidiabetes** ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih juga penulis haturkan kepada semua pihak yang telah membantu proses dari awal penulisan hingga penerbitan buku ini. Sebagian besar isi buku merupakan hasil penelitian Diabetes Melitus yang dilakukan oleh penulis.

Diabetes melitus termasuk dalam sepuluh besar penyebab kematian di dunia. Di Indonesia, jumlah penderita diabetes menduduki peringkat terbanyak keenam dunia dengan tren prevalensi yang terus meningkat setiap tahunnya. Berbagai jenis pengobatan telah banyak ditawarkan dan digunakan oleh masyarakat, mulai dari obat paten hingga obat berbasis bahan alam. Salah satu bahan alam yang mulai banyak digunakan masyarakat adalah undur-undur, namun belum banyak bukti empiris yang tersedia. Buku ini menyediakan informasi bukti empiris pengaruh ekstrak undur-undur baik secara fisiologi, histologi hingga tigitatan molekuler.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih banyak kekurangan, oleh karenanya kritik dan saran sangat diharapkan. Terlepas dari kekurangannya, semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan wawasan baru terkait antidiabetes alami.

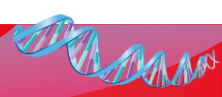
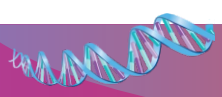
Jember, April 2020

Penulis



DAFTAR ISI

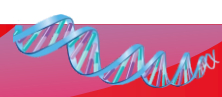
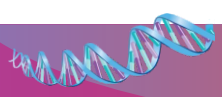
Halaman Judul	i
Prakata	iii
Daftar Isi	iv
Bab I. Pendahuluan	1
1.1 Mengenal Diabetes Melitus	2
1.2 Perkembangan Pengobatan Diabetes Melitus	4
Bab II. Biologi Undur-Undur	13
2.1 Karakteristik dan Siklus Hidup Undur-Undur	14
2.2 Klasifikasi dan Evolusi Undur-Undur	19
Bab III. Potensi Antidiabetes dari Undur-Undur	21
3.1 Kandungan Senyawa Anti-diabetes Undur-Undur	22
3.2 Pengaruh Ekstrak Undur-Undur terhadap Penurunan Kadar Gula Darah	24





DAFTAR ISI

3.3 Mode of Action Senyawa Antidiabetes Undur-Undur	27
Bab IV. Histologi Organ Tikus Diabetes Melitus	33
4.1 Histologi Hati	41
4.2 Histologi Ginjal	43
Bab V. Analisis Molekuler Tikus Diabetes Melitus	49
5.1 Profil DNA GLUT2 Tikus Diabetes Melitus	50
5.2 Profil Protein Tikus Diabetes Melitus	59
Bab VI. Penutup	67
Referensi	70
Glosarium	81
Indeks	85





FITUR BUKU

BUKU INI DILENGKAPI DENGAN



NOTICE

Diabetes melitus diidap atau tidak hanya diketahui melalui hasil tes laboratorium atau menggunakan alat glukometer

NOTICE

berisikan informasi penting mengenai topik bahasan yang disajikan

TAHUKAH ANDA ?

berisikan informasi tambahan menarik yang berkaitan langsung terhadap topik bahasan yang disajikan

tahukah anda?

Bagaimana seseorang dikatakan menderita diabetes melitus ?

Keterangan	Bukan DM	Belum pasti	DM
Kadar glukosa darah tidak puasa			
Plasma vena	<110	110-199	>200
Darah kapiler	<90	90-199	>200
Kadar glukosa darah puasa			
Plasma vena	<110	110-125	>126
Darah kapiler	<90	90-109	>126

Sumber : Krisnatuti (2014)



BULETIN MINI



BULETIN MINI

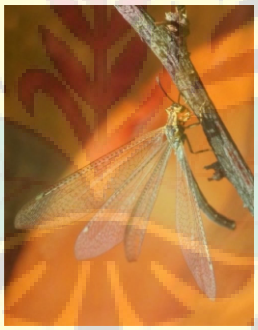
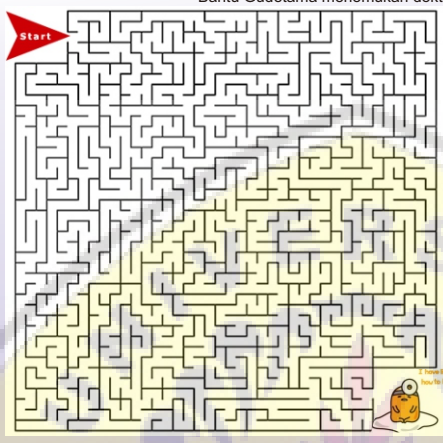
berisikan berita terkini menarik yang berkaitan langsung terhadap topik bahasan yang disajikan



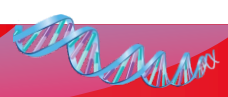
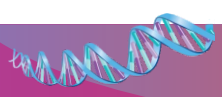
FITUR BUKU



GAME ZONE
berisikan permainan seru berkaitan dengan topik bahasan



Selain itu, buku ini dilengkapi fitur seperti **ILUSTRASI PENDUKUNG**



BAB I



PENDAHULUAN

- 1.1 Mengenal Diabetes Melitus
- 1.2 Perkembangan Pengobatan Diabetes Melitus

BAB II



BIOLOGI UNDUR-UNDUR

- 2.1 Karakteristik dan Siklus Hidup Undur-Undur
- 2.2 Klasifikasi dan Evolusi Undur-Undur

BAB III



POTENSI ANTIDIABETES DARI UNBUR- UNBUR

- 3.1 Kandungan Senyawa Anti-diabetes Undur-Undur
- 3.2 Pengaruh Ekstrak Undur-Undur terhadap Penurunan Kadar Gula Darah
- 3.3 Mode of Action Senyawa Antidiabetes Undur-Undur

BAB IV



HISTOLOGI ORGAN TIKUS DIABETES MELITUS

4.1 Histologi Hati

4.2 Histologi Ginjal

BAB V



ANALISIS MOLEKULER TIKUS DIABETES MELITUS

5.1 Profil DNA GLUT2 Tikus
Diabetes Melitus

5.2 Profil Protein Tikus Diabetes
Melitus

BAB VI



PENUTUP



REFERENSI

- Abbas, A. K., Lichtman, dan Pillai. 2007. *Cellular and Molecular Immunology*. 6th ed. USA: W. B. Saunders Company.
- Abrahamson, M. J. 2015. Should Sulfonylureas Remain an Acceptable First -Line Add-on to Metformin Therapy in Patients With Type 2 Diabetes? Yes, They Continue to Serve Us Well!. *Diabetes Care*. 38: 166–169.
- Alhemiary, N. A. F. 2014. Derivative Spectrophotometric and HPLC Validated Methods for Simultaneous Determination of Metformin and Glibenclamide in Combined Dosage Form. *Oriental Journal of Chemistry* 30(4): 1507-1516.
- Amir, S. M. J., H. Wungouw, dan D. Pangemanan. 2015. Kadar Glukosa Darah Sewaktu pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Bahu Kota Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*. 3(1): 32-40.
- Ardhanyswari Putri, B. Yanuwidi, dan A. S. Leksono. 2014. Potensi Halaman Sekolah sebagai Mikrohabitat, serta Persepsi Masyarakat Sekitar Sekolah tentang Undur-undur (*Myrmeleon* sp.) sebagai Predator di Kec. Campurdarat, Kab. Tulungagung. *Jurnal Biotropika*. 2(2): 78-86.
- Arnett, Jr., dan Ross. 1985. *American Insects: A handbook of the insects of America north of Mexico*. New York: Van Nostrand Reinhold Co.
- Arundina, M., S. Ngabekti dan K. Santoso. 2014. Kesintasan Undur -undur pada Media Aklimatisasi. *Journal of Biology & Biology Education*. 6(1) : 18-23.
- Badano, D. 2012. The larvae of European Myrmeleontidae and Ascalaphidae (Neuroptera). *Tesis*. Italy: Università degli studi di Sassari.
- Bahmani, M., M. R. Kopaei, H. Hassanzadazar, K. Saki, S. A. Karamati, dan B. Delfan. 2014. A Review on Most Important Herbal and Synthetic Antihelmintic Drugs. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 7(1): S29-S33.
- Barrett, K. E., S. M. Barman, S. Boitano, dan H. L. Brooks. 2009. *Ganong's Review of Medical Physiology, 24th Edition*. USA: Mc Graw Hill Education. Terjemahan oleh Bhrum U. 2010. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Ganong, Edisi 24*. Jakarta: EGC.
- Ben. 2015. Ini Dia Si Undur -undur. Palembang: Berita Pagi untuk Kemajuan Masyarakat Sumsel. 12 April. Halaman 15.
- Bender, D. A., dan P. A. Mayes. 2006. *Carbohydrates of Physiologic Significance*. In RK Murray, DK Granner, & VW Rodwell (Eds.), *Harper's illustrated biochemistry* (27th ed., chapter 14). New York: McGraw-Hill.



REFERENSI

- Burkart V., Liu H., Bellman K., Wissing D., Jeattela M., Cavallo M.G., *et al.* Natural Resistance of Human Beta Cells toward Nitric Oxide is Mediated by Heat Shock Protein 70. *J Biol Chem*, 2000; 275: 19521-528.
- Caffes, N., D. B. Kurland, V. Gerzanich, dan J. M. Simard. 2015. Glibenclamide for the Treatment of Ischemic and Hemorrhagic Stroke. *International Journal Molecular Science*. 16: 4973-4984.
- Carleton, H. M. 1957. *Histological Technique*. London: London University Press.
- Carlton, W.W. and M.D. Mc Gavin. 1995. *Special Veterinary Pathology 2nd Edition*. Mosby-Year Book, Inc. St. Louis, Missouri.
- Clancy, J. 1998. *Basic Concepts in Immunology: a Student's Survival Guide*. USA: The McGraw-Hill Companies Inc.
- Daniel. 2006. Medikasi Spesifik Diabetes Melitus Tipe 2. <http://www.majalahfarmacia.com> [Diakses pada 12 Juli 2017].
- Derviter, Jack. 2003. Overview of The Antidiabetic Agents. *Endocrine Pharmacotherapy Module*, Spring 2003.
- Dewi, M. R. 2015. Undur -undur Darat (*Myrmeleon* sp.) sebagai Obat Alternatif Diabetes Melitus. *Digital Repository Universitas Jember*. 1-8.
- Direktorat Bina Produksi dan Distribusi Kefarmasian. 2014. *Kebijakan dan Program Pengembangan Pusat Pengolahan Pasaca Panen Tanaman Obat dan Pusat Ekstrak Daerah untuk Mendukung Kemandirian Bahan Baku Obat*. Makassar: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Ekor, M. 2014. The Growing Use of Herbal Medicines: Issues Relating To Adverse Reactions and Challenges in Monitoring Safety. *Frontiers in Pharmacology*. 4(177): 1-10.
- Erejuwa, O. O., S. A. Sulaiman, M. S. A. Wahab, S. K. N. Salam, M. S. M. Salleh, dan S. Gurtu. 2011. Comparison of Antidiabetic Effects of Honey, Glibenclamide, Metformin and Their Combination in The Streptozotocin - Induced Diabetics Rat. *International Journal of Molecular Sciences*. 12. 829-843.
- Essa, M. M., M. Akbar, dan G. Guillemin. 2016. *The Benefits of Natural Products for Neurodegenerative Diseases*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Fatimah, R. N. 2015. Diabetes Melitus Tipe 2. *J Majority*. 4(5) : 93-101.



REFERENSI

- Firdaus, Rimbawan, Sri, A. M., dan Katrin, R. 2016. Model Tikus Diabetes yang Diinduksi Streptozotocin untuk Pendekatan Penelitian Diabetes Melitus Gestasional. *Jurnal MKMI*. 12(1): 29-34.
- Ganong, W. F. 2003. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 17*. Jakarta: EGC.
- Gerich. 1989. Oral Hypoglycemic Agents. *The New England Journal of Medicine*. 321(18): 1231-1245.
- Giannarelli, R., Aragona, Coppelli, dan Del Prato. 2003. Reducing insulin resistance with metformin: The evidence today. *Diabetes Metab*. 29(2003): 628- 35.
- Goyal, S. N., N. M. Reddy, K. R. Patil, K. T. Nakhate, S. Ojha, C. R. Patil, dan Y. O. Agrawal. 2016. Challenges and Issues with Streptozotocin -Induced Diabetes-A Clinically Relevant Animal Model to Understand the Diabetes Pathogenesis and Evaluate Therapeutics. *Chemico-Biological Interactions*. 244(2016): 49-63.
- Guyton dan Hall. 1990. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Harkness JE, Wagner JE. 1993 *Biologia e clínica de coelhos e roedores*. 3rd ed. São Paulo: Roca.
- Harvard Medical School. 2011. Controlling Blood Sugar in Diabetes: How Low Should You Go?. <http://www.health.harvard.edu/diseases-and-conditions/controlling-blood-sugar-in-diabetes-how-low-should-you-go/> [Diakses tanggal 19 Juni 2017].
- Hasanah, A. 2015. Efek Jus Bawang Bombay (*Allium cepa* Linn.) terhadap Motilitas Spermatozoa Mencit yang Diinduksi Streptozotocin (STZ). *Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran Keluarga*. 11(2): 92-101.
- Henisuherman. 2015. *Positif Negatif antara Obat Herbal dan Kimia*. <http://blogalami.com/positif-negatif-antara-obat-herbal-dan-kimia>. [Diakses pada 4 Juni 2017].
- Hernani. 2011. Pengembangan Biofarmaka sebagai Obat Herbal untuk Kesehatan. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. 7(1): 20-29.
- Hidrawati, N. Karman, dan A, Amin. 2016. Pengembangan Tanaman Obat dan Simplisia di Lahan Pekarangan pada Kelompok Tani di Kelurahan Barombong Kota Makassar. *Jurnal Universitas Muslim Indonesia*. 1-7.
- Horie, M., A. I. Takahashi, T. Ai, T. Nishimoto, Y. Tsuura, H. Ishida, Y. Seino, dan S. Sasayama. 1997. *Cardiovascular Research*. 34(1997): 69-72.



REFERENSI

- Imas. 2009. Profil Histopatologik Sel Hati Tikus Putih Jantan Pada Pemberian Suspensi Undur-undur Darat (*Myrmeleon formicarius*) sebagai Antidiabetik Oral. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- International Diabetes Federation. 2015. Diabetes in Indonesia -2015. <http://www.idf.org/membership/wp/indonesia>. [Diakses pada 6 Maret 2017].
- International Diabetes Federation. 2015. *IDF Diabetes Atlas*. Seventh Edition. www.diabetesatlas.org/#sthash.DiSQneP3.dpbs. [Diakses pada 23 Juni 2017].
- Ismail, R. F. 2011. Artificial Environment Liang Perangkap Undur -undur (*Myrmeleon* sp.) Fase Larva sebagai Simulasi dalam Mitigasi Sedimentasi. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- ITIS. 2017. *Myrmeleon formicarius* Linnaeus, 1767. https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=982665#null [Diakses pada 23 Juni 2017].
- Izzati, W., dan Nirmala. 2015. *Hubungan Tingkat Stres dengan Peningkatan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Perkotaan Rasimah Ahmad Bukittinggi Tahun 2015*. Bukittinggi: STIKes Yarsi Sumatera Barat.
- Jakes, A. D., dan S. Bhandari. 2013. Investigating Polyuria. *BMJ*. 1-5.
- Johnson, J. H., A. Ogawa, L. Chen, L. Orci, C. B. Newgard, T. Alam, dan R. H. Unger. 1990. Underexpression of Beta Cell High Km Glucose Transporter in Noninsulin-Dependent Diabetes. *Science (Wash. DC)*. 250: 546-549.
- Kartika, N., B. Rachmawati, dan A. Johan. 2016. Pengaruh Pemberian Zn terhadap Kadar Glukosa Sarah dan Kadar Peroksida Dismutase pada Tikus Wistar yang Diinduksi Streptozotocin. *Jurnal Kesehatan*. 1(1): 61-70.
- Kharbanda, C., dan M. S. Alam. 2013. Evolution of Sulfonylureas in the Treatment of *Diabetes Mellitus*. *Chemistry & Biology Interface*. 3(4): 230-252.
- Klip, A., dan Leiter. 1990. Cellular mechanism of action of metformin. *Diabetes Care*. 11(3): 696-704.



REFERENSI

- Kumar, V., Contran, R.S., and Robin, S.L., 2007, *Buku Ajar Patologi*, alih bahasa oleh Awal, P., Brahm, U., Pendit, Toni, P., Edisi VII, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 4,6,17-18,26-27. Kurniasih, T. 2006. Kajian Potensi Undur-undur Darat (*Myrmeleon* sp). Tidak Diterbitkan. Laporan Penelitian. Yogyakarta: UGM.
- Kumari, M. S., K. N. Lakshmi, T. V. V. N. V. LPrasanna, K. Swapna, A. S. Jyothi, T. Prasanthi. Natural Herbs vs Allopathic Drugs: to Treat Diabetes. *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*. 3(5): 415-422.
- Kurniasih, T., M. Isma'il, F. Susilowati, dan S. P. Lestari. Kajian Potensi Undur - Undur Darat (*Myrmeleon* sp.) sebagai Antidiabetes. *Laporan PKM*. Yogyakarta: Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada.
- Kwon, G., J. A. Corbett, S. Hauser, J. R. Hill, J. Turk, dan M. L. McDaniel. 1998. Evidence for Involvement of the Proteasome Complex (26S) and NFkappaB in IL -1Beta-Induced Nitric Oxide and Prostaglandin Production by Rat Islets and RINm5F Cells. *Diabetes*. 47: 583-591.
- Lachaal, M., A. L. Rampal, J. Ryu, W. Lee, J. Hah, dan C. Y. Jung. 2000. Characterization and Partial Purification of Liver Glucose Transporter GLUT2. *Biochimica et Biophysica Acta*. 1466(2000): 379-389.
- Lapolla, A., S. Porcu, dan P. Traldi. 2011. Some Views on Proteomics in Diabetes. *Clin Chem Lab Med*. 49(6):943-957.
- Lely, M. A., dan T. Indirawati. 2004. Pengaruh Kadar Glukosa Darah yang Terkontrol terhadap Penurunan Derajat Kegoyahan Gigi Penderita Diabetes Mellitus di RS Persahabatan Jakarta. *Media Litbang Kesehatan*. 15(3): 38-43.
- Lu, F.C., 1995, Toksikologi *Dasar, Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Risiko* , diterjemahkan oleh Edi, N., Zunilda, S.B., dan Iwan, D., Edisi II, Universtas Indonesia Prees, Jakarta, 46-48, 85-98.
- Madiraju, A. K, Erion, dan Rahimi. 2014. Metformin Suppresses Gluconeogenesis by Inhibiting Mitochondrial Glycerophosphate Dehydrogenase. *Nature*. 510: 542-6.
- Manaf, A. 2007. Thiazolidinediones: Their Role in The Blood Glucose and Lipid Control in Pradiabetes and Diabetes. *Konker Perkeni*, Malang 2007.
- Manaf, A. 2014. Insulin Resistance as a Predictor of Worsening of Glucose Tolerance in Type 2 Diabetes Mellitus. *MEDICINUS*. 27(2): 3-8.



REFERENSI

- Marycz, K., K. A. Tomaszewski, K. Kornicka, B. M. Henry, S. Wronski, J. Tarasiu dan M. Maredziak. 2016. Metformin Decrease Reactive Oxygen Species, Enhances Osteogenic Properties of Adipose -Derived Multipotent Mesenchymal Stem Cells *In Vitro*, and Increase Bone Density *In Vivo*. *Hindawi Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 19 pp.
- Masyhura, M. D., M. I. Nusa, dan W. Andriyeni. 2016. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Tempe dan Lama Perebusan terhadap Mutu Sosis Nabati dari Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*). *Agrum*. 20(1): 375-381.
- Mooy, J. N., De Vries, H., Grootenhuis, P. A., Bouter, L. M., dan Heine, R. J2000. Major Stressful Life Events in Relation to Prevalence of Undetected Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 23(2): 197-201.
- Muadifah, A., H. Sulistyarti, dan S. Prasetyawan. 2017. Liquid Chromatography for Analysis of Metformin in *Myrmeleon* sp. *J. Pure App. Chem. Res*. 6(3): 196-20.
- Mueckler, M. 1994. Facilitative Glucose Transporters. *J. Biochem*. 219: 713-725.
- Mufidah, L. 2011. Pengaruh Ekstrak Undur-undur (*Myrmeleon formicarius*) terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit (*Mus musculus*) Strain Balb-C. *Skripsi*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Mujahid, M. Z., D. D. Agistia, M. Sa'adah, dan A. E. Nugroho. 2013. A Combination of Bitter Gourd Ethanolic Extract with Ant Lion Larvae Aqueous Extract for A Blood Glucose-Lowering Agent. *International Food Research Journal*. 20(2): 851-855.
- Muller, G., H. W. Man, dan D. I. Stirling. 2002. Pharmaceutically Active Isoindoline Derivatives. <https://www.google.ch/patents/US20040122052> [Diakses 12 Juli 2017].
- Nakatani, T., E. Nishimura, dan N. Noda. 2006. Two Isoindoline Alkaloids From The Crude Drug, The Ant Lion (The Larvae of Myrmeleontidae species). *Journal of Natural Medicines*. 60(3): 261-263.
- Narulita, E. 2007. Pengaruh Larutan Undur-Undur Darat terhadap Penurunan Gula Darah Mencit (*Mus musculus*) Hiperglikemia. Unpublished. Research Report. Jember: Universitas Jember.
- Narulita, E. 2008. Uji Efektifitas Undur -Undur Darat terhadap Penurunan Gula Darah Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Sains dan Teknologi*. 7(1):6-11.



REFERENSI

- Narulita, E., Hariyadi, S., dan Rais, M. 2018. Isolasi dan Karakterisasi DNA Glucose Transporter 2 pada Tikus (*Rattus norvegicus*) Hiperglikemik Pasca Induksi Ekstrak Undur-Undur (*Myrmeleon* sp.). *Laporan Penelitian*.
- Narulita, E., Fikri, K., dan Wulandari, D. 2019. Pengaruh Ekstrak Undur -Undur (*Myrmeleon* sp.) Terhadap Ekspresi Protein GLUT 2 Tikus (*Rattus norvegicus*) Diabetes. *Laporan Penelitian*.
- Nathan, D. M., J. B. Buse, M. B. Davidson, dan E. Ferrannini. 2009. Medical Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes: A Consensus Algorithm for the Initiation and Adjustment of Therapy. *Diabetes Care*. 31(1): 193-203.
- Ohtsubo, K., S. Takamatsu, M. T. Minowa, A. Yoshida, M. Takeuchi, dan J. D. Marth. 2005. Dietary and Genetic Control of Glucose Transporter 2 Glycosylation Promotes Insulin Secretion in Suppressing Diabetes. *Journal of Cell*. 123: 1307-1321.
- Ojiako, O. A., P. C. Chikezie, dan A. C. Ogbuji. 2016. Blood Glucose Level and Lipid Profile of Alloxan-Induced Hyperglycemic Rats Treated with Single and Combinatorial Herbal Formulations. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*. 6: 184-192.
- Okon, Owo, Udokang, Udobang, dan Ekpenyong. 2012. Oral Administration of Aqueous Leaf Extract of *Ocimum Gratissimum* Ameliorates Polyphagia, Polydipsia and Weight Loss in Streptozotocin -Induced Diabetic Rats. *American Journal of Medicine and Medical Sciences*. 2(3): 45-49.
- Osadebe, P. O., E. U. Odoh, dan P. F. Uzor. 2014. Natural Products as Potential Sources of Antidiabetic Drugs. *British Journal of Pharmaceutical Research*. 4(17): 2075-2095.
- Pantaleoni, R. A., dan D. Badano. 2012. *Myrmeleon punicanus* n. sp., a New Pit-building Ant Lion (Neuroptera: Myrmeleontidae) from Sicily and Pantelleria. *Bulletin of Insectology*, 65(1): 139- 148.
- Permana, H. 2007. *Sulfonilurea sebagai Pilar Penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe 2 dalam Pencegahan Komplikasi Penyakit Kardiovaskuler*. Unpublished. Research Report. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Pernicova, I. dan Korbonits, M. 2014. Metformin -Mode of Action and Clinical Implications for Diabetes and Cancer. *Nature Reviews Endocrinology* . 10(2014): 143-156.
- Pratiwi, P., G. Amatiria dan M. Yamin. 2014. Pengaruh Stress terhadap Kadar Gula Darah Sewaktu pada Pasien Diabetes Melitus yang Menjalani Hemodialisa. *Jurnal Kesehatan*. 5(1): 11-16.



REFERENSI

Prihatin, J., Narulita, E., Mufidah, L., Kurniawan, A., Wulandari, D., dan Hariyadi, S. 2019. Antihyperglycaemic and Liver and Kidney Tissue-Repair Effects of *Myrmeleon formicarius* Extract In Streptozotocin -Induced Diabetic Mice. *Journal of Taibah University Medical Sciences*. 1-7.

Qiu, L. 2005. Differentially Expressed Proteins in the Pancreas of Diabetic Mice. *Biological Sciences*. 222pp.

Rados, D. V., L. C. Pinto, L. R. Remonti, C. B. Leitão, and J. L. Gross. 2016. The Association between Sulfonylurea Use and All -Cause and Cardiovascular Mortality: A Meta-Analysis with Trial Sequential Analysis of Randomized Clinical Trials. *Plos Medicine*. 13(6): 1-22.

Rahma, H. H., E. Sundhani, dan N. A. Nurulita. 2016. Antidiabetic Activity of Powder and Ethanolic Extract of Antlion (*Myrmeleon* sp.) on Wistar Strain White Male Rats with Glucose Preload. *Proceeding ICMHS 2016*. ISBN 978-602-60569-3-1.

Ressang, A.A. 1984. *Patologi Khusus Veteriner* Edisi ke-2. Jakarta: Universitas Indonesia Press.

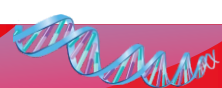
Riaz, S. 2015. Study of Protein Biomarkers of Diabetes Mellitus Type 2 and Therapy with Vitamin B1. *Journal of Diabetes Research*. 2015. 1-10.

Saravanan, R., dan P. Leelavinothan. 2005. Antihyperlipidemic and Antiperoxidative Effect of Diasulin, a Polyherbal Formulation In Alloxan Induced Hyperglycemic Rats. *BMC Compl Altern Med*. 5(14): 1-8.

Sari, M., dan C. Suryani. 2014. Pengaruh Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* secara In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*. 23 Agustus 2014. *Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Medan*. 325-332.

Sarker, M. M. R. 2014. Adulteration of Herbal Medicines and Dietary Supplements with Undeclared Synthetic Drugs: Dangerous for Human Health. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 6(4): 1-2.

Schedl, W. J., S. Ferber., J. H. Johnson dan C. B. Newgard. 1994. STZ Transport and Cytotoxicity. Specific Enhancement in GLUT2-Expressing Cells. *Diabetes*. 43: 1326-1333.





REFERENSI

- Shahir, A. Q., S. Kauser, G. Dharmender, dan A. N. Ahmad. 2013. Prescribing Patterns of Antidiabetic Medications in A Tertiary Care Teaching Hospital, Bareilly, UP, India. *Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation*. 2 (1): 41-46.
- Smeltzer dan Bare. 2008. *Brunner and Suddarth's textbook of Medical Surgical Nursing*. Philadelphia : Lippincott.
- Soegondo S. 2010. *Farmakoterapi pada Pengendalian Glikemia Diabetes Melitus Tipe 2 dalam Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam* , Edisi ke -4. Jakarta: Pusat penerbitan FKUI: Hlm 1861-1862.
- Staines, S. S. 2011. Herbal Medicines: Adverse Effects and DrugHerb Interactions. *Journal of the Malta College of Pharmacy Practice*. 17: 38-42.
- Suarti, B., Taufik, dan A. Saputra. 2014. Pengawetan Susu Kedelai dengan Penambahan Nipagin selama Penyimpanan. *Agrium*. 18(3):194-201.
- Sutrisna, E. M. 2016. *Herbal Medicine: Suatu Tinjauan Farmakologis (Buku Ajar Mata Kuliah Herbal Medicine Mahasiswa Kedokteran)*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Szkudelski, T. 2001. The Mechanism of Alloxan and Streptozotocin Action inâ Cells of The Rat Pancreas. *Physiol Res*. 50. 537-46.
- Tandiawan, F. 2017. Pengaruh Varian Organic Cation Transporter 1 (OCT -1) terhadap Bioavailabilitas dan Intoleransi Metformin. *CDK-254*. 44(7): 512-515.
- Thorens, B. 1992. Molecular and Cellular Physiology of GLUT -2, a High -& Facilitated Diffusion Glucose Transporter. *International Review of Cytology*. 137A: 209-238.
- Thorens, B. 2006. Clinical Implications of Basic Research. *The New England Journal of Medicine*. 351(15): 1636-1638.
- Thorens, B. 2015. GLUT2, Glucose Sensing and Glucose Homeostasis. *Diabetologia*. 58(2015): 221-232.
- Tjay, T. H., dan K. Rahardja. 2007. *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan, dan Efek-Efek Sampingnya*. Edisi ke VI. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Tsang, M. W. 2012. The Management of Type 2 Diabetic Patients with Hypoglycaemic Agents. *International Scholarly Research Network ISRN Endocrinology*. 1-9.



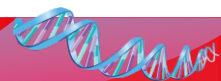
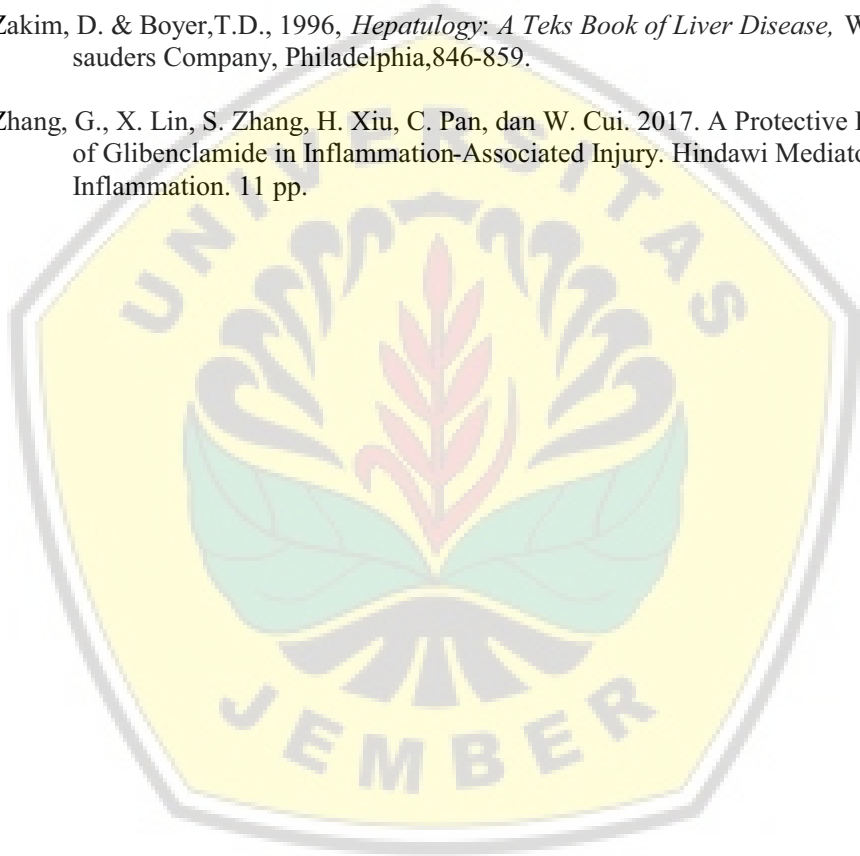
REFERENSI

- Uchôa, M. A., dan G. L. B. Missirian. Myrmeleon brasiliensis's Parasitoids (Neuroptera: Myrmeleontidae) in the South Pantanal, Brazil. *Florida Entomologist*. 97(1) : 313-316.
- Ullah, A., A. Khan, dan I. Khan. 2016. Diabetes Mellitus and Oxidative Stress -A Concise Review. *Saudi Pharmaceutical Journal*. 24(5): 547-553.
- Underwood, J.C.E. 2004. General and Systemic Pathology. *Edinbour London New York Oxoround* Philadelphia ST Lois Study Toronto.
- Vasquez, V. P., J. M. G. Flores, D. M. Alvarez, M. H. Ortiz, M. H. M. Cervantes, J. R. Emiliano dan S. E. Guevara. 2014. Differential Proteomic Analysis of the Pancreas of Diabetic *db/db* Mice Reveals the Proteins Involved in the Development of Complications of Diabetes Mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*. 15: 9579-9593.
- Viollet, B., Guigas, S. Garcia, Leclerc, Foretz, dan Andreelli. 2012. Cellular and molecular mechanisms of metformin: An overview. *Clin Sci (Lond)*. 122(6): 253-70.
- Wang, Z. dan H. Gleichmann. 1998. GLUT2 in Pancreatic Islets Crucial Target Molecule in Diabetes Induced with Multiple Low -Doses of Streptozotocin in Mice. *Diabetes*. 47: 50-56.
- WHO. 2013. *WHO Traditional Medicine Strategy: 2014-2023*. Switzerland: WHO Press.
- WHO. 2016. *Diabetes Country Profiles in Indonesia*. Switzerland: WHO Press.
- WHO. 2016. *Global Report on Diabetes*. Geneva: WHO Press.
- Widjaja, Felix F., Lucyana Alim S., Sarwono W. 2009. Peran *Heat Shock Protein* terhadap Resistensi Insulin. *Majalah Kedokteran Indonesia*, Volume 58, Nomor: 3, Maret 2009.
- Wijaya, B. C. 2016. Formulasi Sediaan Tablet *Liquisolid* Glibenklamid dengan Pelarut Gliserin dan Amilum Kentang sebagai *Carrier Material*. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Wood, I. S., dan P. Trayhurn. 2003. Glucose Transporters (GLUT and SGLT): expanded families of sugar transport proteins. *British Journal of Nutrition*. 89(2003): 3-9.



REFERENSI

- Wulandari, D., J. Prihatin, A. Kurniawan, A. P. Utomo, S. Hariyadi, dan E. Narulit: 2017. *Myrmeleon* sp. as Potential Antidiabetic Agent Decrease the Damage of Liver and Kidney Histology of Hyperglycemia Mice. *The 2nd International Conference on Life Science and Biotechnology (ICOLIB)*. 7-8 Agustus 2017. *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember*: 72.
- Zakim, D. & Boyer, T.D., 1996, *Hepatology: A Text Book of Liver Disease*, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 846-859.
- Zhang, G., X. Lin, S. Zhang, H. Xiu, C. Pan, dan W. Cui. 2017. A Protective Role of Glibenclamide in Inflammation-Associated Injury. *Hindawi Mediators of Inflammation*. 11 pp.





GLOSARIUM

A-E

Abdomen: istilah yang digunakan untuk menyebut bagian dari tubuh yang berada di antara thorax atau dada dan pelvis

Alkaloid: senyawa organik yang terdapat di alam bersifat basa dan sifat basa ini disebabkan karena adanya atom N dalam molekul senyawa tersebut dalam struktur l ingkar heterosiklik atau aromatis, dan dalam dosis kecil dapat memberikan efek farmakologis pada manusia dan hewan.

Antlion: Istilah lain untuk larva undur-undur

Antidiabetes: menurunkan kadar glukosa darah

Arthropoda: hewan dengan kaki beruas-ruas, berkuku dan bersegmen

Autoimun: sel imunitas menargetkan dan menyerang jaringan tubuh sendiri

Buffer: Larutan yang mengandung campuran asam lemah dan basa konjugatnya, atau sebaliknya. Perubahan pH larutan ini sangat kecil, ketika asam atau basa kuat ditambahkan, dalam jumlah sedikit atau sedang, ke dalam larutan

Cocoon: kepompong ulat atau serangga lainnya

Darah: medium transportasi berbagai bahan antara sel dan lingkungan eksternal atau antara sel-sel itu sendiri

Dehidrasi sel: sel tubuh kekurangan cairan

Depolarisasi: perubahan muatan ion didalam sel dari negatif menjadi positif

Diabetes mellitus: penyakit kelainan metabolisme ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi

DNA: molekul yang berisi petunjuk yang dibutuhkan organisme untuk berkembang, hidup dan bereproduksi.

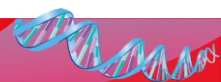
Doodlebugs: Istilah lain untuk larva undur-undur

Eksositosis: penonjolan ke arah luar permukaan sel

Ekstrak: sediaan kering, kental, atau cair yang dibuat dengan cara mengambil sari simplisia menurut cara yang tepat dan di luar pengaruh cahaya matahari langsung.

Ekstraksi: proses penarikan komponen aktif (minyak asiri) yang terkandung dalam tanaman menggunakan bahan pelarut yang sesuai dengan kelarutan komponen aktifnya

Elektroforesis: Teknik pemisahan komponen atau molekul bermuatan berdasarkan perbedaan tingkat migrasinya dalam sebuah medan listrik





GLOSARIUM

Energi: kemampuan untuk melakukan usaha

F-J

Fatty liver: penumpukan lemak dalam hati

Ginjal: organ yang berperan penting dalam mengatur keseimbangan air dan metabolit dalam tubuh serta mempertahankan keseimbangan asam basa dalam darah

Gizi: zat yang diperlukan oleh tubuh untuk pertumbuhan, perkembangan, pemeliharaan dan memperbaiki jaringan tubuh

Glukagon: hormon yang bekerja secara antagonis dengan insulin dalam mengatur kadar glukosa darah

Glukometer: Alat yang digunakan untuk mengukur gula darah

Glukosa: monosakarida sederhana yang mempunyai rumus molekul C₆H₁₂O₆

GLUT: sekelompok protein dari kelas transporter monosakarida yang terdapat pada sel hampir setiap jenis mamalia, yang berfungsi untuk menyerap glukosa dari sirkulasi darah

Granul: gumpalan partikel yang lebih kecil umumnya berbentuk tidak merata

Hati: organ terbesar yang terletak di sebelah kanan atas rongga perut

Hindgut: posterior bagian dari saluran pencernaan, termasuk rektum, dan kadang-kadang usus besar juga.

Hiperglikemia: kadar glukosa darah yang tinggi di atas batas normal

Hiperlipidemia: peningkatan kadar kolesterol dengan atau tanpa peningkatan kadar trigliserida dalam darah

Hipoglikemia: kadar glukosa darah lebih rendah dari batas normal

Hormon: senyawa kimia, berupa protein yang berfungsi untuk memacu

Imun: mekanisme pertahanan tubuh terhadap benda asing atau patogen

Insulin: hormon yang diproduksi oleh sel **beta** pankreas berperan menyimpan glukosa dalam hati (glikogen) dan sel-sel otot

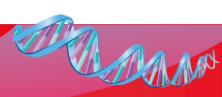
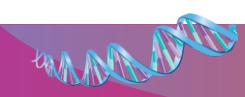
Intraseluler: berada di dalam sel

K-O

Kalori: satuan kebutuhan energi

Ketoasidosis: kondisi ketika kadar glukosa darah di atas normal namun tidak terlalu tinggi

Klasifikasi: Hasil pengelompokan makhluk hidup berdasarkan ciri-ciri persamaan dan perbedaan





GLOSARIUM

Kromatografi: suatu teknik pemisahan molekul berdasarkan perbedaan pola pergerakan antara fase gerak dan fase diam untuk memisahkan komponen (berupa molekul) yang berada pada larutan

Larva: bentuk muda (juvenile) hewan yang perkembangannya melalui metamorfosis

Lemak: senyawa trigliserida dari gliserol

Mekonial: tinja pertama dari bayi yang baru lahir.

Metabolisme: keseluruhan reaksi kimia yang terjadi di dalam sel, meliputi proses penguraian dan pembentukan molekul kimia yang menghasilkan dan membutuhkan energi serta dikatalis oleh enzim

Midgut: bagian dari embrio dari mana sebagian besar usus akan berkembang

Obat alami: obat yang berasal dari bahan alam tanpa campuran kimia

Obat kimia: obat yang memiliki campuran bahan kimia yang tidak dibentuk di dalam tubuh

Obesitas: penumpukan lemak yang sangat tinggi di dalam tubuh sehingga membuat berat badan berada di luar batas ideal

Organik: berkaitan dengan organisme makhluk hidup

P-T

Pankreas: organ berbentuk pipih terletak di belakang rongga perut dan di bawah lambung yang terdiri atas jaringan eksokrin dan endokrin

PCR: Prosedur cepat untuk amplifikasi enzimatik in vitro dari segmen DNA tertentu

Polidipsi: keadaan tubuh yang merasa sering haus sehingga membutuhkan air yang banyak

Polifagi: Keadaan dimana sering merasa lapar dan membutuhkan makanan terus menerus

Poliuri: Keadaan dimana tubuh berlebihan dalam mengeluarkan urin

Potasium: nama lain kalium, ion bermuatan positif yang ada di dalam sel

Potensial aksi: aliran ionik positif dan negatif yang bergerak di membran sel

Pupa: fase setelah larva pada metamorfosis sempurna

Reseptor: molekul protein yang menerima sinyal kimia dari luar sel yang mengarahkan aktivitas sel seperti membelah atau mengizinkan molekul lain untuk masuk atau keluar sel

Resistensi: insulin tidak sensitif



GLOSARIUM

Saraf: serabut yang menghubungkan organ-organ tubuh dengan otak dan sumsum tulang belakang

Sel: Unit struktural dan fungsional terkecil dari makhluk hidup

Simplisia: Bahan alami yang digunakan untuk obat dan belum mengalami perubahan proses apapun

Sekresi: proses untuk menghasilkan dan melepaskan substansi kimia tertentu yang dilakukan oleh sel atau kelenjar

Stres oksidatif: disebut juga radikal bebas merujuk peningkatan *oxygen free radical* atau yang lebih dikenal sebagai *reactive oxygen species* (ROS) sebagai proses utama penuaan sel

Streptozotocin: Toksin yang diproduksi oleh *Streptomyces achromogenes* yang secara khusus menyerang pulau kecil langerhans dan sering digunakan untuk menginduksi diabetes eksperimental pada hewan pengerat

Sulfonilurea: senyawa yang terkandung dalam undur-undur darat yang berpotensi menurunkan kadar glukosa darah

Supernatant: Substansi hasil sentrifugasi yang memiliki bobot jenis yang lebih rendah. Posisinya dari substansi ini berada pada lapisan atas dan warnanya lebih jernih

Turunan isoindulin: senyawa kimia tertentu yang dapat digunakan untuk menyembuhkan penyakit yang dimediasi oleh TNF α .

U-Z

Undur-undur: termasuk kedalam family Myrmeleontidae, yang merupakan family terbanyak dari ordo Neuroptera

Urin: produk ekskresi yang dihasilkan oleh ginjal

Virus: agen yang dapat menginfeksi makhluk hidup



INDEKS

A-E

- Alkaloid 22, 80
- Antlion 14, 19
- Athropoda 18, 19, 80
- Antidiabetes 22, 27, 80
- Autoimun 5,62, 80
- Chaperone* 41, 42, 46, 64
- Dehidrasi 35, 36, 38
- Depolarisasi 6, 28, 29, 38
- Disfungsi 65
- DNA 50, 51, 52, 53, 54, 55
- Ekonomi 52
- Eksositosis 6, 23, 28, 29, 80
- Ekstrak 31, 32, 33, 34, 43
- Elektroforesis 56, 60, 69

F-J

- Glikogen 2, 3, 30, 57
- Glukagon 2, 80, 81
- GLUT 59, 64, 65, 66, 68
- Granul 5, 23, 28, 29, 81
- Hati 30, 37, 39, 40, 41
- Hipoglikemik 4, 6, 29
- Hormon 59, 61, 81
- Imun 5, 62, 81
- Insulin 2, 3, 5, 6, 23, 81
- Intrasel 23, 27, 28, 81

K-O

- Kalori 81
- Ketoasidosis 81
- Kromatografi 24, 25, 82
- Kronis 41, 82
- Obesitas 5, 82

P-T

- Polifagi 3, 82
- Poliuria 3, 62, 82
- Pupa 15, 18, 82
- Reseptor 5, 6, 18, 19
- Resistensi 23, 42, 69
- Sekresi 64, 65, 83
- Sodium 48, 60
- Stres oksidatif 59, 63, 64, 65
- Sulfonilurea 3, 4, 63, 64, 69
- Trigliserida 81, 82
- Turunan isoindulin 83

U-Z

- Undur-undur 13, 14, 15, 16, 17, 18
- Urin 46, 64, 82
- Virus 83

