

Journal of Comprehensive Science
p-ISSN: 2962-4738 e-ISSN: 2962-4584
Vol. 3. No. 7, Juli 2024

Analisis Kadar Karbohidrat pada Jenis Sagu Tuni (*Metroxylon Rumphil Mathinus*) dan Sagu Ihur (*Metroxylon Sylvester*) di Desa Negeri Lima Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah

Saipa Mahulauw¹, Aminudin Umasangaji², M. Rijal³

¹³Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, IAIN Ambon

²Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Unpatti Ambon

Email: udinsa697@gmail.com

Abstrak

Indonesia memiliki potensi sumber daya alam hutan yang cukup besar dan tersebar luas di seluruh wilayah nusantara. Sumber daya hutan bukan saja menghasilkan kayu sebagai hasil hutan, tetapi hasil hutan bukan kayu (non kayu). Sagu (*Metroxylon spp*) merupakan salah satu komoditi hasil hutan yang banyak mengandung karbohidrat. Penelitian ini menggunakan tipe penelitian deskriptif kuantitatif yakni tentang kadar karbohidrat pada jenis sagu Tuni dan sagu Ihur. Fungsi karbohidrat antara lain: sebagai sumber energi utama, pengatur metabolisme lemak, pemberi rasa manis pada makanan, membantu pengeluaran feses, penghemat fungsi protein (protein sparer), simpanan karbohidrat sebagai glikogen (Flach, 1997). Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa perolehan kadar karbohidrat pada sagu ihur (*Metroxylon syivester*) sebesar 0,74 ppm dan kandungan kadar karbohidrat pada sagu tuni (*Merroxylon rumphi?*) sebesar 0,53 ppm.

Kata Kunci: Kadar Karbohidrat, Sagu Tuni, Sagu Ihur

Abstract

Indonesia has a considerable potential for forest natural resources and is widely spread throughout the archipelago. Forest resources not only produce wood as forest products, but non-timber forest products. Sago (*Metroxylon spp*) is one of the forest products that contains a lot of carbohydrates. This study uses a type of quantitative descriptive research, namely about carbohydrate levels in Tuni sago and Ihur sago. The functions of carbohydrates include: as the main source of energy, regulating fat metabolism, providing sweetness to food, helping to excrete feces, saving protein function (protein sparer), storing carbohydrates as glycogen (Flach, 1997). From the results of the research and discussion, it can be concluded that the carbohydrate content in sago ihur (*Metroxylon syivester*) is 0.74 ppm and the carbohydrate content in sago tuni (*Merroxylon rumphi?*) is 0.53 ppm.

Keywords: Up to Carbohydrate, Sago Tuni, Sago Ihur

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi sumber daya alam hutan yang cukup besar dan tersebar luas di seluruh wilayah nusantara (Durand, 2010). Sumber daya hutan bukan saja menghasilkan kayu sebagai hasil hutan, tetapi hasil hutan bukan kayu (non kayu). Sagu (*Metroxylon spp*) merupakan salah satu komoditi hasil hutan yang banyak mengandung karbohidrat. Sagu

merupakan bahan makanan non pokok bagi beberapa daerah di Indonesia seperti Maluku, Papua, Riau, dan sebagian di Sulawesi. Sagu juga dapat dimanfaatkan sebagai makanan jajan seperti: bagea, mutiara sagu, kue kering, mie, biskuit, kerupuk dan laksa (Harsanto, 1986).

Luas areal tanaman sagu di Indonesia, 1972.220 hektar (Aifons dan Bustaman, 2005). Di Maluku luas areal hutan sagu diperkirakan sebesar 31.360 hektar dengan penyebaran hampir ke seluruh Kabupaten dan Kota. Sagu (*Metroxylon* spp) adalah tumbuhan yang tumbuh dalam bentuk rumpun dan kurang terpelihara dengan baik dan sampai saat ini tanaman Sagu (*Metroxylon* spp) belum di budidayakan dengan intensif. Di Maluku sagu tumbuh secara alami, dan dapat di kembangbiakan melalui anakan (vegetatif) yang tumbuh dalam bentuk tunas-tunas pada pangkal batang sagu.

Tanaman sagu merupakan tanaman hapaxanthik (berbunga satu kali dalam satu siklus hidup) dan soboliferous (anakan). Fase pertumbuhan awal atau gerombol (russet) di perlukan waktu 3.75 tahun, fase pembentukan batang di perlukan waktu 4,5 tahun, fase infloresensia (pembungaan) di perlukan waktu selama 1 tahun. Sagu termasuk tanaman palem dengan tinggi sedang, setelah berbunga mati, akar berserabut yang ulet, dan mempunyai akar nafas, parakaran menembus dan bercabang di dalam tanah dengan percabangan pada bagian-bagiannya merupakan akar serabut.

Pati sagu merupakan hasil ekstrasi empulur batang pohon sagu yang sudah tua, komponen yang terkandung dalam sagu adalah pati. Kandungan pati dalam batang sagu semakin lama semakin bertambah banyak dan apabila sagu mendapatkan sinar matahari yang selama pertumbuhannya, kandungan pati dalam batang meningkat secara linier sampai terjadi pembentukan bunga. Selain faktor lingkungan kandungan pati dalam batang sagu dipengaruhi oleh umur dan jenisnya, semakin besar ukuran diameter batang sagu maka pati yang dihasilkan semakin besar pula. |

Sagu (*Metroxylon* spp) oleh sebagian besar masyarakat Maluku digunakan sebagai bahan makanan pokok dalam bentuk olahan seperti: papeda, sagu lempeng, dan sinoli. Selain tepung sagu bagian lain dari pohon sagu juga dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan misalnya: daun untuk atap, pelepah daun (gaba-gaba) untuk dinding rumah, batang untuk lantai dan kayu bakar, limbah atau ampas sagu (ela) untuk media tumbuhan jamur dan tanaman atau untuk makanan ternak. Di masa depan, tepung sagu akan banyak digunakan untuk keperluan industri, antara lain sebagai bahan pembuatan roti, mie, kue, bahan perekat dan plastik.

Berdasarkan potensi genetiknya, semua jenis sagu yang tumbuh di Indonesia terdapat juga di Maluku. Dua jenis sagu yang mempunyai nilai jual komersil tinggi yaitu *Metroxylon rumphii* (sagu tuni) dan *Metroxylon syivester* (sagu ihur) sebagai sumber pangan. Sagu sangat potensial untuk di kembangkan sebagai bahan pangan alternatif pengganti beras (Hariyanto dan Pangloli, 1992).

Bagian terpenting dalam tanaman sagu adalah batang sagu karena merupakan tempat cadangan makanan karena mengandung karbohidrat yang menghasilkan pati sagu. Ukuran dari batang dan kandungan patinya juga tergantung pada jenis sagunya. Hal inilah yang membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Analisis Kadar Karbohidrat Pada Jenis Sagu Tuni (*Metroxylon rumphii* Martius) Dan Sagu Ihur (*Metroxylon syivester*) di desa Negeri Lima Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah: Seberapa besar kadar karbohidrat pada jenis sagu tuni (*Metroxylon rumphii* Martius) dan sagu ihur (*Metroxylon silvester*).

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Seberapa besar kadar karbohidrat pada jenis sagu tuni (*Metroxylon rumphii* Martius) dan sagu ihur (*Metroxylon silvester*).

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan informasi bagi mahasiswa pendidikan biologi Fakultas Tarbiyah dalam mempelajari mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi (BTT) dan Fisiologi tumbuhan
2. Sebagai bahan informasi kepada instansi terkait dalam pemanfaatan kawasan hutan di desa Negeri Lima sebagai sumber belajar
3. Sebagai bahan informasi kepada masyarakat setempat mengenai kadar karbohidrat pada tanaman sagu (*Metroxylon spp*)

E. Penjelasan Istilah

1. Kadar (Karbohidrat) adalah kandungan pati total dalam Sagu Tuni dan Sagu Ihur dengan menggunakan metode volumetric (Andarwulan, 2011).
2. Sagu Tuni (*Metroxylon rumphi Martius*) dikenal dengan nama lapia tuni. Lapia berarti sagu dan tuni berarti murni, jadi menurut penduduk setempat sagu tuni adalah yang asli. Empulurnya lunak dan sedikit mengandung serat sehingga mudah ditokok.
3. Sagu Ihur (*Metroxylon sylvester*) dikenal dengan nama lapia ihur atau sagu ihur. Empulurnya agak keras, mengandung banyak serat dan berwarna kemerah-merahan (Hariyanto, dan Pangloli, 1992).

METODE PENELITIAN

A. Tipe Penelitian

Penelitian ini menggunakan tipe penelitian deskriptif kuantitatif yakni tentang kadar karbohidrat pada jenis sagu Tuni dan sagu Ihur.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan dan berlangsung di laboratorium MIPA IAIN Ambon, dan di desa Negeri Lima Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah.

C. Objek Penelitian

Yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah kadar karbohidrat Sagu Tuni (*Metroxylon rumphii Martius*) dan Sagu Ihur (*Metroxylon sylvester*).

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian tercantum pada Tabel berikut :

Tabel 1. Alat dan Bahan Penelitian dan Kegunaannya di Lokasi

Alat dan Bahan	Kegunaan
Chainsaw	untuk menebang dan membagi sampel dalam beberapa bagian
Parang	untuk membersihkan pohon
Meterol	untuk mengukur diameter dan panjang
Mesin parut	untuk menghaluskan empulur menjadi ela serta pengendapan
Timbangan	untuk menimbang berat sampel
Alat pemeras	untuk memeras tepung sagu
Wadah penampung tepung	untuk menampung tepung sagu

Tabel 2. Alat dan Bahan Penelitian dan Kegunaannya di Laboratorium

Alat dan Bahan	Kegunaan
Timbangan analitik	untuk mengukur banyaknya sampel yang akan digunakan
Sendok	untuk mengangkat sampel
Gelas piala	untuk mengukur banyaknya volume larutan
Kertas saring	untuk menyaring larutan sampel
Batang pengaduk	untuk mengaduk sampel
Centrifuge	untuk mengendapkan sampel
Cawan petri	tempat penyimpanan sampel yang akan di uji
Botol sele	tempat penyimpanan sampel

Oven	tempat pengeringan sampel
Kertas alumunium foil	tempat pengalasan sampel
Pipet	untuk mengangkat larutan yang berlebihan
Tabung reaksi	untuk proses pengendapan
Gelas ukur	untuk mengukur larutan
Aquades	untuk melarutkan sampel
HCL 25%	sebagai reaksi yang digunakan untuk hidrolisis pati menjadi glukosa
Iodium	

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Teknik Observasi : peneliti mengadakan pengamatan di lapangan dan mengumpulkan data tentang Sagu Tuni (*Metroxylon rumphii* Martius) dan Sagu Ihur (*Metroxylon sylvester*).
2. Setelah mengumpulkan data, peneliti menggunakan observasi kedua di laboratorium MIPA IAIN Ambon untuk dapat dianalisis.

F. Prosedur Kerja

F.1. Pengambilan Pati Sagu

Adapun prosedur kerja dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Tahap persiapan

Peneliti melakukan observasi awal kelokasi penelitian untuk mendapatkan informasi tentang kondisi lokasi penelitian dan menyediakan segala alat yang akan digunakan dalam penelitian.

2) Tahap pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut (Tabel 2)

Tahap I	Sagu dipotong sedikit mungkin dengan menggunakan chainsaw
Tahap II	Batang dibersihkan dari pelepah dan ujung batangnya, sehingga tinggal gelondongan batang sagu sepanjang 8-11 meter
Tahap III	Gelondongan yang telah dipotong-potong dihaluskan dengan menggunakan mesin parut
Tahap IV	Ela dikumpulkan kemudian disaring, di tempat penyaringan ela disiram dengan air bersih, maka pati akan keluar bersamaan dengan air siraman dan selanjutnya disaring dalam goti
Tahap V	Air siraman ela yang diperoleh/diendapkan selama 2 jam. Hasil endapan dipisahkan dari air yang sudah mulai jernih, sehingga diperoleh pati sagu basah
Tahap VI	Pati sagu yang dihasilkan langsung ditimbang untuk mengetahui kadar karbohidrat

F.2. Prosedur Kerja di Laboratorium

1. Sampel diambil dengan menggunakan sendok dari dalam botol sale kemudian diletakan di atas kertas alumunium foil.
2. Sampel ditimbang sebanyak 100g.
3. Kemudian sampel dikeringkan dengan menggunakan oven selama 30 menit. Setelah itu sampel dipisahkan dari kertas alumunium foil dan dimasukkan ke dalam gelas piala.
4. Setelah itu sampel ditambahkan larutan aguades sebanyak 100 ml dan ditambahkan 25 ml larutan HCL kemudian diaduk dan disaring dengan menggunakan kertas saring kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi dan untuk di endapkan selama 1 jam.
5. Setelah di endapkan sampel yang tidak dapat di endapkan dipisahkan dari tepung sagu.
6. Larutan air yang terpisah dengan tepung sagu kemudian diambil untuk melakukan uji lanjut dengan menggunakan cawan petri dan ditambakan larutan iodium untuk mengetahui kadar karbohidratnya.
7. Sampel yang di endapkan diangkat dari tabung reaksi dan diletakan di atas kertas alumunium foil kemudian dikeringkan dan ditimbang untuk mengetahui hasil akhirnya.

8. Filtrat yang diperoleh ditentukan kadar glukosanya sesuai pada penetapan glukosa produksi dengan menggunakan metode lane-Eyno. Berat pati Galam sampel di hitung dengan mengalihkan berat glukosa dengan 0,9 angka. 0,9 adalah faktor komfresip untuk pembentukan glukosa dari hidrolisis pati.

G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh berupa kadar karbohidrat Sagu Tuni dan Sagu Ihur melalui metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan total pati yang dianalisis secara deskriptif.

Keterangan : P₁- P₂= perlakuan U₁-U₃=ulangan

Langkah-langkah analisis ragam adalah sebagai berikut :

1. Faktor koreksi
2. Derjat bebas
3. Jumlah kuadrat (jk)
4. Kuadrat tengah
5. F hitung

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil pengujian analisis kandungan kadar karbohidrat pada jenis sagu ihur (Metroxylon sylvester) dan sagu tuni (Merroxylon rumphii) yang diperoleh dari metode analisis di laboratorium IAIN Ambon kemudian dilakukan analisis berdasarkan perhitungan dengan tiga kali ulangan. Seperti tampak pada Tabel 3 berikut:

Tabel 1.1. Kandungan Kadar Karbohidrat yang dikalikan faktor glukosa (0,9)

Perlakuan	Ulangan ppm			Jumlah	Rata-Rata
	I	II	III		
Ihur	0,76	0,69	0,78	2,23	0,74
Tuni	0,53	0,49	0,59	1,61	0,53
Total	1,29	1,18	1,37	3,84	1,27

Hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat pada sagu ihur (Metroxylon sylvester) dan sagu tuni (Metroxylon rumphii) pada ulangan pertama sebesar 0,76 ppm, ulangan kedua 0,69 ppm, dan ulangan ketiga sebesar 0,78 ppm. Sehingga diperoleh kadar karbohidrat rata-rata 0,74 ppm. Untuk sagu tuni (Metroxylon rumphii), ulangan pertama sebesar 0,53 ppm, ulangan kedua 0,49 ppm, dan ulangan ketiga sebesar 0,59 ppm. Maka kadar karbohidrat rata-rata pada sagu tuni (Merroxylon rumphii) sebesar 0,53 ppm.

Pembahasan

Dari hasil analisis data menunjukkan bahwa kadar karbohidrat pada perlakuan pertama dan perlakuan kedua menunjukkan adanya perbedaan dimana jenis sagu ihur (Metroxylon sylvester) memiliki nilai rata-rata yaitu 0,74. Sedangkan pada jenis sagu tuni (Metroxylon rumphii) memiliki nilai rata-rata 0,53. Dari analisis data yang diperoleh jelas sekali bahwa kandungan kadar karbohidrat pada jenis ihur (Metroxylon sylvester) dan sagu tuni (Merroxylon rumphii) memiliki perbedaan yang signifikan. Artinya setiap 100 gram tepung sagu mengandung kadar karbohidrat rata-rata untuk sagu ihur (Metroxylon syivester) sebesar 0,74. Sedangkan pada sagu tuni (Metroxylon rumphii) mengandung kadar karbohidrat rata-rata sebesar 0,53.

Setelah mendapatkan hasil akhir maka terjadi perbedaan dimana pada sagu ihur (Metroxylon syivester) memiliki nilai karbohidratnya lebih besar dari pada sagu tuni (Metroxylon rumphii), karena pada hasil uji dilaboratorium menunjukkan bahwa ketika sampel tersebut dimasukan kedalam masing-masing cawan petri dan ditambahkan larutan iodium maka terjadi perubahan warna, dimana kadar karbohidrat pada sagu ihur (Metroxylon syivester)

lebih terlihat jelas kadar karbohidratnya bila dibandingkan dengan sagu tuni (*Metroxylon rumphii*). Sagu tuni (*Metroxylon rumphii*) pula memiliki tepung yang berwarna putih dan elanya sangat lunak bila dibandingkan dengan sagu ihur (*Merroxylon sylvester*) yang berwarna merah dan elanya agak keras. Ketika prosesnya di masyarakat atau dijadikan makanan, sagu tuni (*Metroxylon rumphii*) cepat di proses dan warnanya ketika masak sangat memuaskan atau menarik bila dibandingkan dengan sagu ihur karena sagu ihur (*Metroxylon sylvester*) tepungnya agak keras dan hasilnya kurang memuaskan atau kurang bagus. Tetapi didalam hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa sagu ihur (*Metroxylon sylvester*) memiliki nilai kadar karbohidrat lebih tinggi bila dibandingkan dengan sagu tuni (*Metroxylon rumphii*)

Sagu ihur lebih banyak mengandung kadar karbohidrat dari pada sagu tuni karena sagu ihur bisa dilihat dari empulur yang terdapat di dalam sagu ihur yang sangat banyak dan padat yang terdapat dalam pembuluh kayu. Sedangkan kadar karbohidrat pada sagu tuni karena pada isi batang sagu kurang mengandung empulur (pati) yang terdapat di dalam pembuluh kayu.

Di Indonesia bahan makanan pokok yang biasa di konsumsi oleh masyarakat ialah beras, jagung, dan sagu. Bahan makanan tersebut berasal dari tumbuhan dan senyawa yang terkandung di dalamnya sebagian besar adalah karbohidrat yang terdapat sebagai amilum atau pati. Bagi masyarakat memperbanyaklah mengkonsumsi sagu ihur (*Metroxylon sylvester*), karena pada sagu ihur (*Metroxylon sylvester*) banyak memiliki kadar karbohidrat bila dibandingkan dengan sagu tuni (*Metroxylon rumphii*) karena semakin banyak kita mengkonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat maka semakin banyak pula sumber energi bagi tubuh.

Karbohidrat merupakan zat gizi yang sangat berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan. Karbohidrat berperan penting dalam pembentukan sel-sel dan jaringan baru tubuh serta memelihara pertumbuhan dan perbaikan jaringan yang rusak. Karbohidrat juga biasa menjadi bahan untuk energi bila keperluan tubuh, hidrat arang dan lemak terpenuhi (Pine, 1988).

Karbohidrat adalah salah satu sumber energi yang sangat penting bagi tubuh. Namun kebanyakan karbohidrat yang dikonsumsi oleh masyarakat sekarang adalah karbohidrat olahan yang umumnya gula dan tepung. Sebaliknya karbohidrat dari alam yang tidak terlalu banyak dikonsumsi seperti sagu, buahbuahan, sayur-sayuran, dan biji-bijian (Martoharsono, 2006).

Fungsi karbohidrat antara lain: sebagai sumber energi utama, pengatur metabolisme lemak, pemberi rasa manis pada makanan, membantu pengeluaran feses, penghemat fungsi protein (protein sparer), simpanan karbohidrat sebagai glikogen (Flach, 1997).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa perolehan kadar karbohidrat pada sagu ihur (*Metroxylon sylvester*) sebesar 0,74 ppm dan kandungan kadar karbohidrat pada sagu tuni (*Merroxylon rumphi?*) sebesar 0,53 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Durand, S. S. (2010). Studi potensi sumberdaya alam di kawasan pesisir Kabupaten Minahasa selatan. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 6(1), 1–7.
- Aifons, J.B. dan S. Bustaman, 2005. *Prospek dan Arah Pengembangan Sagu di Maluku*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku. Ambon.
- Anna Poedjadi dkk, 2007. *Dasar-Dasar Biokimia*, Jakarta: Universitas Indonesia Pres.
- Anonimous. 1995. *Standar Nasional 01-3729 : Pati Sagu*. Departemen Perindustrian. Jakarta.
- Anonim: [http // books. Google. Co. id/books/ about/”perdayagunaan sagu metroxylon sp”](http://books.google.co.id/books/about/perdayagunaan_sagu_metroxylon_sp)
- Anonim [http :// www. Google. Co. id / search “sagu \(Metroxylon sp.](http://www.google.co.id/search?q=sagu+(Metroxylon+sp))
- Anonim: [http // syair 79 wordpress. Com/2009/05/02. “identifikasi jenis-jenis tanaman sagu metroxylon sp.](http://syair79.wordpress.com/2009/05/02/identifikasi-jenis-jenis-tanaman-sagu-metroxylon-sp)

Anonim: [http // cloud. Papua:go.id/id/keanekaragaman hayati](http://cloud.papua.go.id/id/keanekaragaman_hayati). Anonim: [http // Rahmatullah. Blagspot.com/2011/1](http://Rahmatullah.Blagspot.com/2011/1) Dr. Ir. Nuri Andarwulan, M. Si. Dkk. 2011, Analisis Pangan. Jakarta.

Estien Yazid dan Lisda Nursanti, 2006. Penuntun Praktikum Giokimia, Yogyakarta: Andi Gresik.

Flach, M. 1997. Sagu Palm, Metroxylon Sagu Rottb. IP GRI-Rome.

Hariyanto, B. dan Pangloli, P., 1992. Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Kanisius. Yogyakarta.

Hardjono Sastrohamidjojo, 2005, Kimia Organik, Yogyakarta: UGM University Press.

Harsanto, P.B., 1986. Budidaya dan Pengelolaan Sagu. Kanisuis Yogyakarta.

Hiberna, N. 1994. Sagu Sebagai Sumber Karbohidrat dan Pembudidayaanya. Dalam Kumpulan Kliping Sagu. Trubus.

[http :/ 4 M3 One. Word pres. Com/ 2011/05/30](http://4M3One.Wordpress.com/2011/05/30): pengelolaan tanaman sagu metroxylon sp dilahan gambut.

Stanley. H. Pine dkk, 1988. Kimia Organik, Bandung: Penerbit ITB, Soeharsono Martoharsono, 2006. Biokimia I, Yogyakarta: UGM University Press,



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.