



Efektivitas Air Perasan Jeruk Siam Kintamani (*Citrus nobilis*) sebagai Bahan Bleaching pada Gigi yang Mengalami Diskolorasi

Andita Maharani Putri^{1*}, Putu Mariati Kaman Dewi², Putu Ratna Kusumadewi Giri³, I Gusti Ayu Fienna Novianthi Sidhiartha⁴

ABSTRACT

Introduction: Tooth discoloration is a change in tooth color that varies in etiology, appearance, and severity. The surface of teeth can experience discoloration due to extrinsic factors, one of which is coffee. To remove stains on teeth, bleaching procedures using chemicals can be chosen; however, this procedure can cause sensitivity, leading researchers to seek alternative materials for teeth whitening. One natural alternative currently used is Kintamani mandarin orange. Kintamani mandarin orange contains malic acid, which affects tooth color changes.

Objective: The objective of this study is to determine the effectiveness of Kintamani mandarin orange juice (*Citrus*

nobilis) as a bleaching agent for discolored teeth.

Method: This study is an experimental laboratory study designed using a pre-test-post-test with control group design. It used 32 premolar tooth samples that were soaked in black coffee to induce discoloration. The samples were then divided into two treatment groups: 16 samples treated with Kintamani mandarin orange juice and 16 samples treated with 10% carbamide peroxide as the positive control.

Conclusion: Soaking teeth in Kintamani mandarin orange juice and 10% carbamide peroxide was effective in lowering the tooth color score.

Keywords: Kintamani Siam Orange, Tooth Discoloration, Tooth Bleaching.

Cite This Article: Putri, A.M., Dewi, P.M.K., Giri, P.R.K., Sidhiartha, I.G.A.F.N. 2025. Efektivitas Air Perasan Jeruk Siam Kintamani (*Citrus nobilis*) sebagai Bahan Bleaching pada Gigi yang Mengalami Diskolorasi. *Bali Dental Journal* 9(2): 75-79. DOI: [10.37466/bdj.v9i2.606](https://doi.org/10.37466/bdj.v9i2.606)

ABSTRAK

Pendahuluan: Diskolorasi gigi merupakan perubahan warna pada gigi yang bervariasi baik dalam etiologi, tampilan, maupun tingkat keparahannya. Permukaan gigi dapat mengalami diskolorasi karena faktor ekstrinsik salah satunya kopi. Untuk menghilangkan noda yang ada pada gigi dapat dipilih tindakan bleaching menggunakan bahan kimia, tetapi prosedur ini menyebabkan sensitivitas sehingga membuat bahan alternatif untuk pemutihan gigi dicari oleh para peneliti. Bahan alternatif yang digunakan saat ini adalah bahan alami salah satunya jeruk siam Kintamani. Jeruk Siam Kintamani memiliki kandungan asam malat yang berpengaruh terhadap berubahnya warna gigi.

Tujuan: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas air perasan jeruk siam Kintamani (*Citrus nobilis*) sebagai bahan bleaching terhadap gigi yang mengalami diskolorasi.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan *pre-post test* dengan *control group design* menggunakan 32 sampel gigi premolar yang direndam menggunakan kopi hitam agar terjadi diskolorasi, setelah itu sampel dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan dengan 16 sampel menggunakan air perasan jeruk siam Kintamani dan 16 sampel menggunakan kontrol positif karbamid peroksida 10%.

Hasil: Penelitian mendapatkan hasil bahwa air perasan jeruk siam Kintamani efektif mencerahkan warna gigi yang mengalami diskolorasi.

Kesimpulan: perendaman gigi pada air perasan jeruk siam kintamani dan karbamid peroksida 10% efektif menyebabkan skor warna gigi menjadi rendah.

Kata Kunci: Jeruk Siam Kintamani, Diskolorasi Gigi, Bleaching Gigi.

Situs Artikel ini: Putri, A.M., Dewi, P.M.K., Giri, P.R.K., Sidhiartha, I.G.A.F.N. 2025. Efektivitas Air Perasan Jeruk Siam Kintamani (*Citrus nobilis*) sebagai Bahan Bleaching pada Gigi yang Mengalami Diskolorasi. *Bali Dental Journal* 9(2): 75-79. DOI: [10.37466/bdj.v9i2.606](https://doi.org/10.37466/bdj.v9i2.606)

¹Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

^{2,3,4}Departemen Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

*Korespondensi:
Andita Maharani Putri; Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana;
anditamaharani064@student.unud.ac.id

Diterima : 24 Juni 2025
Disetujui : 15 Agustus 2025
Diterbitkan : 20 Oktober 2025



PENDAHULUAN

Berubahnya warna pada gigi dapat memberikan tekanan psikologis yang memengaruhi kesehatan serta menurunkan rasa percaya diri seseorang dalam berinteraksi. Warna permukaan gigi yang berubah dapat disebabkan oleh beberapa faktor ekstrinsik, yaitu *oral hygiene* yang buruk, adanya plak, penggunaan tembakau, klorheksidin, serta konsumsi kopi^{1,2}. Pasien yang mengalami diskolorasi biasanya memilih tindakan *bleaching*. *Bleaching* merupakan prosedur untuk mengembalikan warna normal gigi yang dapat dilakukan dengan teknik *in-office* dan teknik *at-home* menggunakan bahan kimia, yaitu hidrogen atau karbamid peroksida³. Akan tetapi, bahan-bahan tersebut dapat menimbulkan sensitivitas serta membutuhkan biaya yang cukup besar sehingga dicari oleh para peneliti bahan alternatif untuk memutihkan gigi. Salah satu bahan alternatif yang dapat digunakan adalah bahan alami, seperti jeruk siam Kintamani karena lebih aman, murah, dan mudah didapatkan⁴.

Jeruk siam (*Citrus nobilis*) banyak dibudidayakan di Indonesia salah satunya di provinsi Bali khususnya di Kintamani, Bangli yang merupakan salah satu daerah potensial pengembangan jeruk siam di provinsi Bali^{5,6}. Bahan alami ini digunakan sebagai alternatif untuk memutihkan gigi karena memiliki kandungan asam golongan karboksilat, yaitu asam malat yang dapat mengoksidasi permukaan enamel gigi⁷.

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang disetujui oleh Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dengan Nomor: 2925/UN14.2.2.VII.14/LT/2024 ini menggunakan desain penelitian eksperimental laboratorium menggunakan *pre-post test* dengan *control group design*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Bersama, Gedung 4 RSPTN Universitas Udayana dan Laboratorium Terpadu Biosains dan Bioteknologi Universitas Udayana.

Seluruh sampel dibersihkan terlebih dahulu dari kalkulus yang masih menempel kemudian dibersihkan menggunakan air. Masing-masing sampel diberi nomor dan diurutkan dari 1-32 untuk memudahkan pengamatan perubahan warna. Setelah itu, gigi dilapisi dari bagian akar ke servikal menggunakan cat kuku berwarna putih bening supaya larutan kopi tidak menembus ke dalam tubuli dentin.

Dibutuhkan larutan kopi sebanyak 320 ml karena setiap sampel akan direndam dalam 10 ml larutan kopi. Pada bagian instruksi penyajian yang terdapat di kemasan kopinya tertulis kopi sebanyak 6 g dilarutkan menggunakan air panas mencapai volume 185 ml. Maka dari itu, untuk mendapatkan volume larutan sebanyak 320 ml akan dilarutkan 12 g kopi menggunakan air panas bersuhu 100 derajat celcius sehingga didapatkan larutan kopi sebanyak 370 ml. Perendaman dilakukan selama 7 hari di mana per-hari-nya direndam selama 24 jam dalam suhu ruang. Kopi hitam akan diganti setiap harinya. Setelah 7 hari perendaman, perubahan warna yang terjadi diamati dan dilakukan pengukuran dengan aplikasi *shade guide*.

Selanjutnya merupakan prosedur pembuatan air perasan jeruk siam Kintamani, siapkan 350 g buah jeruk siam Kintamani, potong jeruk siam menjadi dua bagian, peras jeruk menggunakan alat peras, dan terakhir saring air perasan jeruk siam Kintamani agar terpisah dengan bijinya. Dari 350 gram jeruk yang diperas didapatkan air perasan sebanyak 160 ml. Setelah proses pembuatan air perasan jeruk siam Kintamani selesai dilakukan. Proses selanjutnya, yaitu memasukkan sampel yang telah diurutkan dari nomor 1-16 ke dalam air perasan jeruk siam Kintamani serta sampel dengan urutan 17-32 diolesi gel karbamid peroksida 10% sebagai kontrol positif. Masing-masing sampel akan direndam dalam waktu 6 jam selama 14 hari. Waktu yang digunakan pada penelitian ini menganalogikan metode *home bleaching*, yang seharusnya 4-8 jam sehari selama 14 hari. Setelah perendaman selama 6 jam selesai, sampel dibilas menggunakan air lalu diletakkan di atas handuk supaya kering kemudian disimpan ke dalam wadah yang nantinya akan dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37 derajat celcius.

Setelah 14 hari direndam dengan rincian 6 jam per harinya, tahapan selanjutnya yang dilakukan adalah pengukuran warna gigi pasca perlakuan menggunakan aplikasi *shade guide*. Software ini dapat digunakan dengan cara mengambil gambar gigi menggunakan kamera yang ada pada smartphone, lalu aplikasi akan menentukan warna giginya sesuai dengan parameter *shade guide* yang ada 8. Pada aplikasi ini parameter *shade guide* yang digunakan adalah *Vitapan Classical*. Data dianalisis menggunakan SPSS (Statistical Product of Service Solution) uji analisa deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, uji paired t-test, dan uji Mann-Whitney.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat perbedaan nilai warna gigi sebelum dan setelah perendaman larutan kopi selama 7 hari dan pada saat perendaman ke dalam air perasan jeruk siam Kintamani selama 6 jam/hari, di mana perlakuan ini diberikan selama 14 hari berturut-turut. Berikut merupakan hasil analisis data perubahan warna gigi yang telah diolah menggunakan SPSS.

Berdasarkan **tabel 5.1** hasil analisa deskriptif dapat diketahui bahwa hasil sebelum perendaman kopi memiliki rata-rata 5.25 dan sesudah perendaman menunjukkan rata-rata 9.38 sehingga didapatkan selisih dari rata-rata mean sebesar 4.13. Hal ini membuktikan bahwa terdapat kenaikan skor yang menunjukkan perubahan warna gigi menjadi lebih gelap. Semakin tinggi skor yang diperoleh pada *shade guide*, maka warna gigi tersebut semakin gelap. Selanjutnya, didapatkan hasil sebelum perendaman air perasan jeruk siam Kintamani memiliki rata-rata 10.13 dan setelah perendaman 5.25 sehingga didapatkan selisih 4,88. Hal ini membuktikan bahwa adanya penurunan skor yang menunjukkan terjadinya perubahan warna gigi menjadi lebih putih. Didapatkan juga rata-rata sebelum perendaman karbamid peroksida 10%, yaitu 8.19 dan setelah perendaman 3.38 sehingga didapatkan

**Tabel 5.1** Uji Analisa Deskriptif

	Kelompok	N	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Std. Deviasi
Perendaman Kopi	Sebelum	32	1	9	5.25	3.080
	Sesudah	32	3	12	9.38	2.837
Perendaman Air Perasan Jeruk Siam Kintamani	Sebelum	16	5	12	10.13	2.446
	Sesudah	16	1	9	5.25	2.517
Perendaman Karbamid Peroxsida 10%	Sebelum	16	3	12	8.19	3.060
	Sesudah	16	3	5	3.38	.806

Tabel 5.2 Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

	Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Sig.
Warna Awal	.765	32	.000
Warna Setelah Perendaman Kopi	.794	32	.000
Direndam Air Perasan Jeruk Siam Kintamani	.849	16	.013
Direndam Karbamid Peroxsida 10%	.484	16	.000

selisih 4.18. Hal ini membuktikan bahwa adanya penurunan skor yang menunjukkan terjadinya perubahan warna gigi menjadi lebih putih.

Pada tabel 5.2 diperoleh $p<0.05$ pada seluruh kelompok data yang diartikan bahwa data tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil uji homogenitas yang telah dilakukan didapatkan nilai $p<0,05$ pada kelompok data yang diteliti sehingga hal ini diartikan bahwa data tidak homogen. Maka dari itu, uji statistik yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah uji non parametrik karena hasil uji data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen.

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon yang telah dilakukan, pada tabel 5.4.1 didapatkan nilai $p<0,05$ yang berarti terdapat perbedaan perubahan warna yang signifikan setelah dilakukan perendaman kopi. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa perendaman gigi pada kopi dapat menyebabkan skor warna gigi menjadi lebih tinggi.

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon yang telah dilakukan, pada tabel 5.4.2 didapatkan nilai $p<0,05$ yang berarti terdapat perubahan warna yang signifikan setelah dilakukan perendaman pada bahan bleaching. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa perendaman gigi pada air perasan jeruk siam Kintamani dan karbamid peroxtida 10% efektif menyebabkan skor warna gigi menjadi rendah serta dapat disimpulkan juga bahwa hipotesis alternatif (H_1) diterima, yaitu air perasan jeruk siam Kintamani (*Citrus nobilis*) efektif sebagai bahan bleaching pada gigi yang mengalami diskolorasi.

Tabel 5.4 menunjukkan bahwa gigi yang direndam pada air perasan jeruk siam Kintamani (*Citrus nobilis*) memiliki rata-rata peringkat 17.31. Pada kelompok yang dioleskan karbamid peroxtida 10% memiliki rata-rata peringkat yang lebih rendah, yaitu 15.69. Dari hasil uji ini didapatkan $p>0.05$ sehingga dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan perubahan warna gigi antara yang

direndam menggunakan air perasan jeruk siam Kintamani dan karbamid peroxtida 10%. Dengan demikian, air perasan jeruk siam Kintamani memiliki potensi dapat digunakan sebagai bahan bleaching alami, meskipun efektivitasnya tidak terbukti lebih signifikan dibandingkan karbamid peroxtida 10%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk melihat perbedaan skor warna gigi sebelum dan sesudah perendaman kopi didapatkan hasil perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa gigi yang direndam ke dalam larutan kopi dalam kurun waktu 7 hari selama 24 jam efektif menyebabkan warna gigi menjadi lebih gelap. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Chasanah dkk., pada tahun 2021 dan Sumantri dkk., pada tahun 2023 bahwa gigi yang mereka rendam ke dalam kopi selama 7 hari mengalami diskolorasi ⁹.

Diskolorasi yang terjadi pada gigi dapat diatasi dengan bleaching, baik menggunakan bahan alami, maupun bahan kimia. Dalam penelitian ini bahan bleaching alami yang digunakan adalah air perasan jeruk siam Kintamani (*Citrus nobilis*) dan juga digunakan bahan kimia, yaitu karbamid peroxtida 10% sebagai variabel kontrol. Berdasarkan uji Wilcoxon disimpulkan bahwa perlakuan menggunakan air perasan jeruk siam Kintamani dan variabel kontrol, karbamid peroxtida 10%, efektif menyebabkan perubahan warna gigi menjadi lebih cerah dari warna sebelum perlakuan ($p<0,05$).

Jeruk siam Kintamani (*Citrus nobilis*) memiliki berbagai kandungan yang dapat memutihkan gigi, yaitu asam sitrat dan asam malat. Asam malat dapat berdifusi ke dalam enamel dan dentin karena berat molekulnya sangat rendah serta dapat mengoksidasi permukaan enamel dengan cara melepas oksigen bebas pada ikatan rangkap senyawa organik dan anorganik yang ada pada gigi. Pada proses oksidasi ini, zat kromofor akan diikat dan dipecah oleh oksigen sehingga gigi terlihat lebih cerah akibat terjadinya reduksi warna ^{10,11}. Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh Wisnu Kristanto pada tahun 2016 dengan menggunakan jeruk siam didapatkan hasil bahwa jus jeruk siam berpengaruh terhadap

penghilangan stain ekstrinsik pada permukaan gigi karena terdapat kandungan asam malat pada buah jeruk siam. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Nur Rohmawati pada tahun 2020 didapatkan hasil bahwa perendaman perasan jeruk siam berpengaruh terhadap penghilangan stain ekstrinsik plat resin akrilik karena terdapat kandungan asam malat dan asam sitrat di dalamnya.

**Tabel 5.3 Uji Homogenitas dengan Uji Levene's**

		Statistik Levene	df1	df2	Sig.
Perubahan Warna Gigi	Berdasarkan Rata-rata (Mean)	9.033	1	30	.005
	Berdasarkan Median	7.996	1	30	.008
	Berdasarkan Median dan df yang disesuaikan	7.996	1	20.967	.010
	Berdasarkan Rata-rata yang Dipangkas (Trimmed Mean)	9.853	1	30	.004

Tabel 5.4.1 Uji Wilcoxon Perubahan Gigi Sebelum dan Sesudah Perendaman Kopi

		N	Rata-rata Peringkat	Asymp. Sig. (2-tailed)
Warna Setelah Perendaman Kopi - Warna Awal	Peringkat Negatif	0	.00	.00
	Peringkat Positif	30	15.50	
	Sama	2		
	Total	32		

Tabel 5.4.2 Uji Wilcoxon Perubahan Warna Gigi Sebelum dan Sesudah Perendaman Bahan Bleaching

		N	Rata-rata Peringkat	Asymp. Sig. (2-tailed)
Kelompok Perlakuan (Perendaman Air Perasan Jeruk Siam Kintamani (<i>Citrus nobilis</i>))	Peringkat Negatif	16	8.50	.000
	Peringkat Positif	0	.00	
	Sama	0		
	Total	16		
Kelompok Kontrol (Pengolesan Karbamid Peroksida 10%)	Peringkat Negatif	13	7.00	.001
	Peringkat Positif	0	.00	
	Sama	3		
	Total	16		

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa air perasan jeruk siam Kintamani (*Citrus nobilis*) efektif sebagai bahan *bleaching* pada gigi yang mengalami diskolorasi. Hal ini dibuktikan dengan adanya perubahan warna gigi yang signifikan sebelum dan sesudah perendaman ke dalam air perasan jeruk siam Kintamani, serta efektivitasnya sebanding dengan variabel kontrol, yaitu karbamid peroksida 10%, karena tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara air perasan jeruk siam Kintamani dan karbamid peroksida 10%.

Tabel 5.4 Uji Mann-Whitney

	Kelompok	N	Rata-rata Peringkat	p-value
Perubahan Warna Gigi	Jeruk Siam	16	17.31	.619
	Kintamani			
	Karbamid Peroksida 10%	16	15.69	
	Total	32		

Uji *Mann-whitney* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan perubahan warna antara gigi yang direndam menggunakan air perasan jeruk siam Kintamani dan karbamid peroksida 10% ($p>0.05$). Dengan demikian, air perasan jeruk siam Kintamani memiliki potensi dapat digunakan sebagai bahan *bleaching* alami, meskipun efektivitasnya tidak terbukti lebih signifikan dibandingkan karbamid peroksida 10%. Sehingga dapat juga dikatakan bahwa air perasan jeruk siam Kintamani memiliki efektivitas yang setara dengan karbamid peroksida 10% dalam memutihkan gigi.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan terkait publikasi dari artikel penelitian ini

PENDANAAN

Penelitian ini didanai oleh peneliti tanpa adanya bantuan pendanaan dari pihak sponsor, *grant*, atau sumber pendanaan lainnya.



ETIKA PENELITIAN

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar dengan Nomor: 2925/UN14.2.2.VII.14/LT/2024.

KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh author berkontribusi aktif dalam pelaksanaan penelitian, penyusunan naskah, revisi, dan evaluasi akhir artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Daryono, Bukit IAB, Purba MR. Perbedaan Efektivitas beberapa Varietas Tomat (*Lycoperiscum esculentum* Mill) sebagai Bahan Bleaching Alami dibandingkan dengan Karbamid Peroksida 10%. *J Ris Kesehat Poltekkes Depkes Bandung*. 2023;15(1):77–86.
2. Ibiyemi O, Taiwo JO. Psychosocial Aspect of Anterior Tooth Discoloration among Adolescents Igbo-ora, Southwestern Nigeria. *Ann Ibadan Postgrad Med*. 2011;9(2):94–99.
3. Rodrigues JL, Rocha PS, Pardim SL de S, Machado ACV, Faria-e-Silva AL, Seraidarian PI. Association Between In-Office And At-Home Tooth Bleaching: A Single Blind Randomized Clinical Trial. *Braz Dent J*. 2018;29(2):133–139. doi:[10.1590/0103-6440201801726](https://doi.org/10.1590/0103-6440201801726)
4. Margaretta DL, Indriana V. Pengaruh Aplikasi Karbamid Peroksida 20% dan 35% terhadap Kekerasan Resin Komposit Mikro Hibrid. *J Kedokt Gigi Terpadu*. 2020;2(1):75–79. doi:[10.25105/jkgt.v2i1.7535](https://doi.org/10.25105/jkgt.v2i1.7535)
5. Banjar IMADS, Lestari PFK, Sukanteri NP, Ananda KD. Pemasaran Usaha Tani Jeruk Siam Kintamani. *AGRIMETA*. 2022;12(23):46–50. <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/agrimeta/article/view/3823%0A>.
6. Wariyah C. Vitamin C Retention and Acceptability of Orange (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) Juice during Storage in Refrigerator. *J AgriSains*. 2010;1(1):50–55. <https://lppm.mercubuana-yogya.ac.id/wp-content/uploads/2015/10/VITAMIN-C.pdf>.
7. Ariana TR, Wibisono G, Praptiningsih RS. Pengaruh Perasan Buah Lemon terhadap Peningkatan Warna Gigi. *Medali J*. 2015;2(1):74–78.
8. Mijoska A, Kovachevska G. Contemporary Methods for Evaluation and Color Selection for Ceramic Prosthetic Constructions. *KNOWLEDGE-International J*. 2019;30(4):843–849.
9. Khasanah N, Syahniati T, Mujiyati M. Hubungan Kebiasaan Mengonsumsi Kopi terhadap Terjadinya Stain. *J Kesehat Gigi dan Mulut*. 2021;3(1):39–43. doi:[10.36086/jkgm.v3i1.762](https://doi.org/10.36086/jkgm.v3i1.762)
10. Rochmah N, Ch.R DM, Lestari S. Potensi Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam Memutihkan Email Gigi yang Mengalami Diskolorasi. *Insisiva Dent J*. 2014;3(1):78–83.
11. Azizatur Rosidah N, Erlita I, N. MYI. Perbandingan Efektivitas Jus Buah Apel (*Malus Syvestris* Mill) sebagai Pemutih Gigi Alami Eksternal Berdasarkan Varietas. *Dentin J Kedokt Gigi*. 2017;1(1):1–5.



This work is licensed under
a Creative Commons Attribution