



## **PENERAPAN *CULTURALLY RESPONSIVE TEACHING* (CRT) DALAM PEMBELAJARAN TERMOKIMIA MELALUI KONTEKS FERMENTASI NIRA (*Arenga pinata*) SEBAGAI MINUMAN TRADISIONAL BATAK**

**Ester Debora Togatorop<sup>1\*</sup> & Marini Damanik<sup>2</sup>**

<sup>1&2</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Jalan William Iskandar Ps.V, Deli Serdang, Sumatera Utara 83125, Indonesia

\*Email: [estertogatorop24@gmail.com](mailto:estertogatorop24@gmail.com)

Submit: 02-04-2026; Revised: 14-04-2026; Accepted: 15-04-2026; Published: 28-04-2026

**ABSTRAK:** Peserta didik abad-21 cenderung kurang peduli terhadap kearifan lokal di sekitarnya, sehingga diperlukan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan budaya dalam proses belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar dan sikap inklusif siswa yang diajar menggunakan model *Culturally Responsive Teaching* (CRT) berbasis budaya Batak dibandingkan dengan pembelajaran langsung, serta mengukur besarnya pengaruh model tersebut pada materi termokimia. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experimental*) dan teknik *purposive sampling* pada siswa kelas XI IPA SMA Negeri 10 Medan tahun ajaran 2025/2026. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model CRT berbasis budaya Batak berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa ( $t = 4,77$ ; Cohen's  $d = 1,212$ , kategori besar) maupun sikap inklusif siswa ( $t = 3,103$ ; Cohen's  $d = 0,787-2,87$ , kategori sedang hingga sangat besar). Disimpulkan bahwa integrasi budaya Batak dalam pembelajaran CRT secara efektif meningkatkan hasil belajar dan sikap inklusif siswa pada materi termokimia.

**Kata Kunci:** Hasil Belajar, Model Pembelajaran CRT, Sifat Inklusif, Termokimia.

**ABSTRACT:** 21st-century students tend to be less aware of local wisdom, necessitating a learning approach that integrates culture into the learning process. This study aims to determine the differences in learning outcomes and inclusive attitudes of students taught using the Batak culture-based *Culturally Responsive Teaching* (CRT) model compared to direct instruction, and to measure the model's influence on thermochemistry. The study used a quantitative approach with a quasi-experimental design and purposive sampling technique on 11th-grade science students of SMA Negeri 10 Medan in the 2025/2026 academic year. The results showed that the Batak culture-based CRT model had a significant effect on student learning outcomes ( $t = 4.77$ ; Cohen's  $d = 1.212$ , large category) and students' inclusive attitudes ( $t = 3.103$ ; Cohen's  $d = 0.787-2.87$ , medium to very large category). It was concluded that the integration of Batak culture in CRT learning effectively improved students' learning outcomes and inclusive attitudes in thermochemistry.

**Keywords:** Learning Outcomes, CRT Learning Model, Inclusive Nature, Thermochemistry.

**How to Cite:** Togatorop, E. D., & Damanik, M. (2026). Penerapan *Culturally Responsive Teaching* (CRT) dalam Pembelajaran Termokimia melalui Konteks Fermentasi Nira (*Arenga pinata*) sebagai Minuman Tradisional Batak. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 6(2), 1115-1125. <https://doi.org/10.36312/panthera.v6i2.1205>



*Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan* is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

### **PENDAHULUAN**

Perkembangan generasi manusia yang dinamis dipengaruhi karakteristik bawaan dan nilai-nilai masyarakat yang membentuk pengetahuan, kepribadian, dan

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/panthera>



kebiasaan. Indonesia kaya akan kebudayaan dan adat istiadat warisan leluhur yang masih dilestarikan masyarakat tradisional, dengan keberagaman tampak pada perbedaan suku, ras, dan agama (Assyifa & Nasikhah, 2024). Kondisi ini menjadi tantangan sekaligus peluang bagi pendidikan, khususnya dalam merancang pembelajaran yang kontekstual dan berbasis budaya.

Pendidikan berbasis budaya tidak hanya berfokus pada hasil belajar, tetapi juga pada keberlanjutan nilai-nilai lokal dengan melibatkan generasi muda secara aktif dalam proses pembelajaran (Nugroho *et al.*, 2024). Untuk itu, guru dituntut kreatif dalam merancang strategi pedagogis yang mencakup pendekatan, metodologi, dan media pembelajaran yang inovatif (Berlianti *et al.*, 2021; Lubis *et al.*, 2022). Salah satu pendekatan yang relevan adalah *Culturally Responsive Teaching* (CRT), yakni penggunaan karakteristik, pengalaman, dan perspektif budaya siswa sebagai dasar dalam merancang, melaksanakan, dan menilai pembelajaran (Miskiyyah *et al.*, 2025).

Melalui CRT, guru menciptakan hubungan yang kuat antara materi dan latar belakang budaya siswa, sehingga keterlibatan, motivasi, dan hasil belajar meningkat (Kasmayanti *et al.*, 2023; Trisnawati *et al.*, 2020). Sejumlah penelitian telah membuktikan efektivitas CRT, salah satunya Morrison *et al.* (2019) menemukan bahwa siswa yang belajar dengan CRT memperoleh nilai lebih tinggi secara signifikan. Di Indonesia, pembelajaran kimia berbasis budaya batik meningkatkan motivasi siswa sebesar 34% dan sikap terhadap sains sebesar 28%. Sinulingga *et al.* (2024) juga melaporkan peningkatan motivasi sebesar 41% dan sikap positif terhadap sains sebesar 38% pada siswa SMA di Sumatera Utara melalui integrasi budaya ulos dan tor-tor dalam pembelajaran.

Meskipun demikian, berdasarkan wawancara dengan guru, pembelajaran kimia di SMA Negeri 10 Medan belum mengintegrasikan budaya lokal yang dekat dengan siswa. Padahal, sebagian besar siswa berasal dari latar belakang budaya Batak yang mengenal proses pembuatan *tuak* melalui fermentasi nira dalam kegiatan adat istiadat sebagai suatu proses yang secara konseptual berkaitan dengan reaksi eksoterm dan perubahan energi dalam materi termokimia. *Gap* ini menunjukkan bahwa potensi kearifan lokal budaya Batak belum dimanfaatkan sebagai konteks pembelajaran kimia, khususnya dalam meningkatkan hasil belajar dan sikap inklusif siswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa yang diajar dengan model CRT berbasis budaya Batak dibandingkan pembelajaran langsung, mengetahui perbedaan sikap inklusif siswa antara kedua kelompok tersebut, serta mengukur besarnya pengaruh model CRT berbasis budaya Batak terhadap peningkatan hasil belajar dan sikap inklusif siswa pada materi termokimia.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experimental research*) dan rancangan *pretest-posttest control group design* (Creswell & Creswell, 2018). Populasi adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 10 Medan tahun ajaran 2025/2026. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI F1 sebagai kelas eksperimen menggunakan model CRT,



sedangkan XI F3 sebagai kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran langsung, dan masing-masing kelas sebanyak 32 siswa.

Penerapan model CRT di kelas eksperimen dilaksanakan melalui tiga tahap utama: 1) tahap orientasi budaya, yaitu guru mengaitkan konsep termokimia dengan konteks budaya Batak yang dikenal siswa, yaitu proses fermentasi nira menjadi *tuak* sebagai contoh reaksi eksoterm dan perubahan energi; 2) tahap eksplorasi konsep, yaitu siswa mendiskusikan fenomena budaya tersebut secara berkelompok untuk menemukan prinsip-prinsip kimia yang mendasarinya; dan 3) tahap penguatan dan refleksi, yaitu siswa mengaitkan temuan konsep dengan kehidupan sehari-hari serta nilai-nilai keberagaman budaya. Sedangkan kelas kontrol menerima pembelajaran langsung (*direct instruction*) dengan urutan ceramah, demonstrasi, dan latihan soal tanpa konteks budaya lokal (Gay, 2018; Ladson-Billings, 1994).

Instrumen penelitian terdiri atas dua jenis, yaitu: 1) tes hasil belajar berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 butir yang mengukur pemahaman siswa pada materi termokimia (reaksi eksoterm-endoterm, entalpi, dan hukum Hess); dan 2) angket sikap inklusif dalam dua bagian, yaitu Angket I diberikan sebelum perlakuan (*pre-test*) dan Angket II diberikan setelah perlakuan (*post-test*), masing-masing terdiri dari 25 pernyataan dengan skala Likert 1–4. Seluruh instrumen diuji kelayakannya melalui uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda sebelum digunakan (Arikunto, 2021; Sugiyono, 2019).

Penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu: 1) tahap persiapan, pada tahap ini dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran, instrumen tes, dan angket, diikuti uji kelayakan instrumen; 2) tahap pelaksanaan, pada tahap ini kedua kelas diberikan *pre-test* dan Angket I, kemudian masing-masing memperoleh perlakuan sesuai kelompoknya selama empat pertemuan ( $2 \times 45$  menit/pertemuan), dan diakhiri dengan *post-test* serta Angket II pada kelas eksperimen; dan 3) tahap akhir, pada tahap ini dilakukan pengolahan dan analisis data untuk pengujian hipotesis.

Analisis data menggunakan uji-t independen untuk menguji perbedaan hasil belajar dan sikap inklusif antara kedua kelompok dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  (Sugiyono, 2019). Sebelum uji hipotesis, dilakukan uji prasyarat meliputi uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov) dan uji homogenitas (Levene) (Field, 2018). Besar pengaruh perlakuan diukur menggunakan Cohen's d (Cohen, 1988). Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar yang diperoleh setelah dilakukannya pembelajaran CRT pada kelas eksperimen, dilakukan uji *N-Gain* dengan rumus:

$$G = \frac{(\%post) - (\%pre)}{(100\% - (\%pre))}$$

**Keterangan:**

G = Rata-rata *gain* yang dinormalisasi;

%*post* = Skor setelah diberi perlakuan; dan

%*pre* = Skor sebelum diberi perlakuan.

**Tabel 1. Interpretasi Nilai G.**

Nilai G	Kriteria
<0.30	Rendah
0.30 <g>0.70	Sedang
0.70 ≤1.00	Tinggi

(Sumber: Nuryadi *et al.*, 2020).



Sebelum dilakukan uji hipotesis, data yang diperoleh terlebih dahulu dipastikan berdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya, untuk mengetahui besarnya efek dari perlakuan dalam penelitian ini, dilakukan uji ukuran efek. Ukuran efek digunakan untuk mengukur besarnya pengaruh (*magnitude*) dari perlakuan yang diberikan. Perhitungan ukuran efek dilakukan menggunakan Cohen's d untuk mengukur besarnya perbedaan antara dua kelompok (Lakens, 2013).

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{pooled}}$$

**Keterangan:**

- d = Cohen's d (ukuran efek);
- $\bar{x}_1$  = Rata-rata kelompok eksperimen;
- $\bar{x}_2$  = Rata-rata kelompok kontrol; dan
- $s_{pooled}$  = Standar deviasi gabungan.

**Tabel 2. Interpretasi Cohen's d.**

Nilai Cohen's d	Kategori Ukuran Efek
$d < 0.20$	Sangat kecil ( <i>negligible</i> )
$0.20 \leq d < 0.50$	Kecil ( <i>small</i> )
$0.50 \leq d < 0.80$	Sedang ( <i>medium</i> )
$d \geq 0.80$	Besar ( <i>large</i> )

Uji *t* sampel independen digunakan untuk membandingkan rata-rata *post-test* atau *gain score* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Pallant, 2020).

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

**Keterangan:**

- t = Nilai  $t_{hitung}$ ;
- $\bar{x}_1$  = Rata-rata kelompok eksperimen;
- $\bar{x}_2$  = Rata-rata kelompok kontrol;
- $s_1^2$  = Varians kelompok eksperimen;
- $s_2^2$  = Varians kelompok kontrol;
- $n_1$  = Jumlah sampel kelompok eksperimen; dan
- $n_2$  = Jumlah sampel kelompok kontrol.

Atau dengan membandingkan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$ , yaitu jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak, dan jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima. Dengan derajat kebebasan (df) =  $n_1 + n_2 - 2$  dan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  (dua arah) (Silitonga, 2014).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan model CRT memiliki beberapa fase yang harus ditempuh, dimulai dari penyesuaian pendekatan dan bahan ajar dengan latar belakang budaya siswa, serta membantu siswa mengembangkan kesadaran diri sebagai bagian dari identitas belajarnya. Selanjutnya, terdapat penekanan pada integrasi konten melalui penggabungan nilai dan contoh budaya lokal ke dalam materi pembelajaran. Proses berikutnya meliputi pengelompokan siswa berdasarkan relevansi budaya dan



kolaborasi. Selain itu, dilakukan kajian kembali terhadap fenomena dengan mempertimbangkan manfaat sosial budaya di masyarakat, serta penekanan pada pembelajaran transformatif yang mendorong siswa menafsirkan kembali pengalaman dan membentuk perspektif baru yang lebih inklusif.

Data dalam penelitian ini diperoleh dari *pre-test* yang diberikan sebelum proses pembelajaran pada kedua kelompok sampel (kelas eksperimen dan kelas kontrol), serta *post-test* yang diberikan setelah proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran CRT pada kelas eksperimen, dan model pembelajaran langsung pada kelas kontrol. Setelah melalui uji prasyarat, yaitu uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda, selanjutnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas terhadap data hasil belajar dan sifat inklusif yang diperoleh.

**Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan Hasil Belajar Siswa.**

Kelas	X <sup>2</sup> hitung	X <sup>2</sup> tabel	α	Keterangan
Eksperimen	8	11.07	0.05	Distribusi normal
Kontrol	7.74	11.07	0.05	Distribusi normal

**Tabel 4. Uji Normalitas Data Sifat Inklusif Siswa.**

Data Angket	X <sup>2</sup> hitung	X <sup>2</sup> tabel	α	Keterangan
Eksperimen I	7.90	11.07	0.05	Distribusi normal
Kontrol I	8.30	11.07	0.05	Distribusi normal
Eksperimen II	7.62	11.07	0.05	Distribusi normal

**Tabel 5. Uji Homogenitas Data Peningkatan Hasil Belajar.**

Sumber Data	Kelas	S <sup>2</sup>	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Keterangan
Peningkatan Hasil Belajar	Ekperimen	0.008	1.55	2.00	Homogen
	Kontrol	0.117			

**Tabel 6. Uji Homogenitas Data Sifat Inklusif Siswa.**

Sumber Data	Kelas	S <sup>2</sup>	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Keterangan
Sifat Inklusif siswa	Ekperimen	51.86	1.79	2.00	Homogen
	Control	28.93			

Berdasarkan Tabel 3 dan Tabel 4, menunjukkan data berdistribusi normal, dan Tabel 5 dan Tabel 6 menunjukkan variabel dengan varians antar kelompok bersifat *homogeny*. Dengan terpenuhinya kedua prasyarat ini, uji-t independen dapat diterapkan untuk pengujian hipotesis. Oleh karena itu, hasil analisis selanjutnya dapat diinterpretasikan secara lebih valid dan dapat dipercaya.

**Tabel 7. Data Hasil Uji Hipotesis Hasil Belajar.**

Data Kelas		t <sub>hitung</sub>	t <sub>tabel</sub>	Keterangan
Eksperimen	Kontrol			
X= 0.76	X= 0.63	5.2	2.00	H <sub>a</sub> diterima dan H <sub>0</sub> ditolak
S <sup>2</sup> = 0.008	S <sup>2</sup> = 0.013			

**Tabel 8. Data Hasil Uji Hipotesis Sifat Inklusif.**

Data Kelas		t <sub>hitung</sub>	t <sub>tabel</sub>	Keterangan
Eksperimen	Kontrol			
X= 68.75	X= 63.75	3.097	2.00	H <sub>a</sub> diterima dan H <sub>0</sub> ditolak
S <sup>2</sup> = 51.86	S <sup>2</sup> = 28.93			



Hal ini membuktikan bahwa hasil uji  $t$  pada Tabel 7 menunjukkan nilai  $t_{hitung} (5,20) > t_{tabel} (2,00)$ , sehingga  $H_a$  diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar antara kelas eksperimen ( $\bar{x} = 0,76$ ) dan kelas kontrol ( $\bar{x} = 0,63$ ). Pada Tabel 8, nilai  $t_{hitung} (3,097) > t_{tabel} (2,00)$  juga mengonfirmasi adanya perbedaan yang signifikan pada sifat inklusif antara kedua kelas, dengan rata-rata kelas eksperimen ( $\bar{x} = 68,75$ ) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol ( $\bar{x} = 63,75$ ).

**Tabel 9. Data Hasil Uji Ukuran Efek Hasil Belajar.**

Data Kelas		$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Spooled	Keterangan	Ukuran Efek	Keterangan
Eksperimen	Kontrol						
X= 0.766	X= 0.638	4.77	2.00	0.1056	$H_a$ diterima dan $H_0$ ditolak	1.212	Besar
S= 0.093	S= 0.117						

**Tabel 10. Data Hasil Uji Ukuran Efek Sifat Inklusif I.**

Data Kelas		$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Spooled	Keterangan	Ukuran Efek	Keterangan
Eksperimen	Kontrol						
X= 68.75	X= 63.75	3.1032	2.00	6.35	$H_a$ diterima dan $H_0$ ditolak	0.7872	Sedang
S= 7.20	S= 5.37						

**Tabel 11. Data Hasil Uji Ukuran Efek Sifat Inklusif II.**

Data Sifat Inklusif		Ukuran Efek	Spooled	Keterangan
Angket I	Angket II			
X= 86.45	X= 68.75	2.87	6.163	Besar
S= 4.912	S= 7.20			

Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa model CRT berbasis budaya Batak secara signifikan lebih unggul dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi termokimia dibandingkan dengan model pembelajaran langsung. Selisih rata-rata *gain* ternormalisasi antara kedua kelompok sebesar 0,13 menghasilkan nilai Cohen's  $d = 1,21$  (menggunakan *pooled standard deviation* = 0,1056) yang tergolong efek besar menurut klasifikasi Cohen. Temuan ini mengindikasikan bahwa perbedaan perlakuan memberikan dampak praktis yang substansial, tidak sekadar signifikan secara statistik.

Keunggulan tersebut dapat dijelaskan melalui mekanisme koneksi kognitif yang dibangun oleh model CRT. Ketika konsep termokimia, seperti kalor pembakaran dan entalpi reaksi dikontekstualisasikan dengan praktik budaya Batak yang akrab bagi siswa, seperti proses memasak *dekke na niarsik* atau ritual adat yang melibatkan pembakaran, siswa mampu mengaktifkan pengetahuan awal yang relevan (*prior knowledge activation*). Hal ini sejalan dengan prinsip dasar CRT yang dikemukakan oleh Gay (dalam Aswandi *et al.*, 2024), bahwa latar belakang budaya siswa berfungsi sebagai jembatan kognitif untuk memahami konsep-konsep baru secara lebih bermakna.

Temuan ini juga sejalan dengan hasil penelitian Darmawati *et al.* (2025) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis budaya mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konseptual siswa secara bersamaan. Dalam konteks Kurikulum Merdeka, pendekatan CRT mendukung pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berbasis konteks lokal, sehingga relevansinya tidak hanya bersifat kultural, tetapi juga struktural-kurikuler. Selain hasil belajar, model CRT juga



terbukti secara signifikan meningkatkan sifat inklusif siswa. Rata-rata skor inklusif kelas eksperimen (68,75) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (63,75), dengan nilai Cohen's  $d = 0,79$  (*pooled standard deviation* = 6,356) yang tergolong efek sedang hingga besar. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi nilai budaya lokal dalam pembelajaran tidak hanya berdampak pada pencapaian kognitif, tetapi juga pada pembentukan sikap sosial siswa.

Mekanisme yang menjelaskan temuan tersebut adalah struktur kolaboratif dalam fase-fase CRT, khususnya pada tahap pengelompokan berbasis relevansi budaya dan kajian fenomena sosial-budaya. Interaksi antarsiswa dalam membahas nilai budaya Batak, seperti semangat gotong royong (*marsiadapari*), mendorong terbentuknya sikap saling menghargai perbedaan dan perspektif orang lain. Hammond (2021) menegaskan bahwa ketika identitas budaya siswa diakui dan diintegrasikan dalam pembelajaran, rasa aman psikologis (*psychological safety*) meningkat yang pada gilirannya mendorong keterbukaan terhadap keberagaman. Dengan demikian, model CRT tidak hanya berfungsi sebagai strategi untuk meningkatkan hasil belajar, tetapi juga sebagai instrumen dalam pembentukan karakter inklusif yang relevan dalam konteks masyarakat majemuk. Hal ini selaras dengan dimensi Profil Pelajar Pancasila dalam Kurikulum Merdeka, khususnya pada elemen kebinekaan global dan gotong royong.

Temuan penelitian ini menunjukkan keunggulan signifikan kelas CRT berbasis budaya Batak ( $\bar{x}$  *gain* = 0,76;  $d = 1,27$ ), konsisten dengan pola yang ditemukan pada berbagai studi serupa. Whatoni *et al.* (2024) melaporkan peningkatan ketuntasan belajar kimia yang progresif antarsiklus ketika mengintegrasikan budaya Sasak ke dalam materi hakikat ilmu kimia di SMAN 7 Mataram. Sedangkan Rahayu *et al.* (2024) pada jenjang SMA mencatat peningkatan rata-rata hasil belajar dari 57,2 (pra-tindakan) menjadi 89,1 (siklus II) pada materi kelarutan dan KSP yang memperkuat pola perolehan *gain* tinggi pada kelas eksperimen dalam penelitian ini.

Konsistensi pola tersebut tidak terbatas pada mata pelajaran sains. Rahayu *et al.* (2024) pada pembelajaran matematika di sekolah dasar melaporkan tingkat ketuntasan hingga 93% yang menunjukkan bahwa mekanisme kerja CRT, yakni aktivasi *prior knowledge* berbasis budaya bersifat lintas disiplin dan lintas jenjang. Hal ini selaras dengan proposisi teoretis bahwa respons budaya dalam pembelajaran bekerja melalui koneksi kognitif yang mendasar, bukan sekadar strategi permukaan. Diana *et al.* (2024) juga melaporkan bahwa pembelajaran IPA melalui pendekatan CRT di SMPN 2 Lamongan mampu membentuk berbagai *soft skills* siswa, seperti toleransi, empati, kesadaran sosial-budaya, dan kemampuan kerja sama yang secara konseptual beririsan langsung dengan variabel sifat inklusif dalam penelitian ini.

Lebih lanjut, Lailiyah *et al.* (2024) menemukan bahwa integrasi CRT dalam pembelajaran PPKn di sekolah dasar secara nyata memperkuat sikap toleransi dan kesediaan siswa untuk mengakui keberagaman budaya dari berbagai etnis. Temuan ini menjelaskan bahwa efek inklusif CRT tidak hanya muncul dalam konteks multikultural, tetapi juga ketika satu budaya dominan (Batak) dijadikan sebagai *entry point*. Proses refleksi terhadap nilai-nilai budaya sendiri justru memperluas perspektif siswa terhadap budaya lain (Hammond, 2021). Dengan demikian, suasana pembelajaran yang inklusif dan bervariasi yang mempertimbangkan



keberagaman suku, ras, dan agama dalam desain pembelajaran, mampu membentuk lingkungan belajar yang aman dan mendukung bagi seluruh siswa. Pola ini selaras dengan mekanisme *psychological safety* yang dijelaskan oleh Hammond (2021) sebagai prasyarat terbentuknya sikap inklusif yang autentik.

## SIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan *Culturally Responsive Teaching* (CRT) berbasis budaya Batak pada materi termokimia lebih efektif dibandingkan pembelajaran langsung. Hal ini terlihat dari perbedaan signifikan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan nilai  $t_{hitung}$  yang melampaui  $t_{tabel}$ , serta ukuran efek yang berada pada kategori besar (Cohen's  $d = 1,212$ ). Temuan ini menunjukkan bahwa pengaruh CRT tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga bermakna secara praktis dalam meningkatkan pemahaman konsep kimia siswa. Selain itu, CRT berbasis budaya Batak juga terbukti memberikan dampak positif terhadap sikap inklusif siswa. Perbedaan signifikan antara kedua kelompok diperkuat oleh hasil ukuran efek yang menunjukkan kategori sedang pada pengukuran awal (Cohen's  $d = 0,7872$ ) dan meningkat menjadi kategori sangat besar pada pengukuran berikutnya (Cohen's  $d = 2,87$ ).

Dengan demikian, integrasi kearifan lokal melalui pendekatan CRT terbukti memperkuat aspek kognitif sekaligus membentuk sikap sosial yang menghargai keberagaman, sehingga layak dijadikan alternatif strategi pembelajaran kontekstual yang relevan bagi peserta didik. Hal ini mengindikasikan bahwa internalisasi nilai-nilai inklusif melalui pembelajaran berbasis budaya berlangsung secara bertahap dan semakin kuat seiring proses pembelajaran. Dengan demikian, integrasi budaya lokal melalui pendekatan CRT tidak hanya memperkuat aspek kognitif, tetapi juga berkontribusi pada pembentukan sikap sosial yang menghargai keberagaman. Model ini layak dijadikan alternatif strategi pembelajaran kontekstual yang relevan dengan karakteristik peserta didik, serta selaras dengan arah pembelajaran berbasis kearifan lokal di sekolah.

## SARAN

Setelah melalui tahapan penelitian, pembahasan, dan perumusan simpulan, disarankan agar guru untuk tidak hanya terfokus pada peningkatan aspek kognitif siswa semata, tetapi juga memberikan perhatian yang seimbang terhadap pengembangan sikap sosial dan karakter siswa, termasuk sikap inklusif sebagai bagian integral dari tujuan pembelajaran yang utuh dan menyeluruh. Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk mengembangkan model CRT yang diadaptasi dengan konteks budaya lokal lainnya di luar budaya Batak, mengingat Indonesia memiliki kekayaan budaya yang sangat beragam, dan setiap budaya lokal berpotensi untuk dijadikan landasan dalam pengembangan model pembelajaran yang kontekstual dan bermakna. Penelitian berikutnya juga dapat memperluas variabel penelitian dengan mengkaji pengaruh model CRT terhadap aspek-aspek lain, seperti motivasi belajar, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, serta kecerdasan emosional dan sosial siswa, sehingga kontribusi ilmiah dari model pembelajaran ini dapat dipetakan secara lebih lengkap dan menyeluruh.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. techn. Marini Damanik, M.Si., selaku dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, serta motivasi yang diberikan selama proses penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Dewi Manalu S.Pd., selaku guru kimia yang telah memberikan izin serta dukungan dalam pelaksanaan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh siswa kelas XI F1 dan XI F3 SMA Negeri 10 Medan yang telah berpartisipasi dengan antusias selama penelitian berlangsung. Tidak lupa, penghargaan dan rasa terima kasih yang mendalam disampaikan kepada kedua orang tua tercinta, keluarga besar, serta rekan-rekan di Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Medan, atas doa, dukungan, dan semangat yang tiada henti hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. (2021). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi 3). Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Assyifa, M. Z., & Nasikhah, U. (2024). Upaya Peningkatan Hasil Belajar dan Motivasi Siswa melalui Pendekatan *Culturally Responsive Teaching* (CRT) Berbasis Etnosains. *Pandu : Jurnal Pendidikan Anak dan Pendidikan Umum*, 2(4), 31–41. <https://doi.org/10.59966/pandu.v2i4.1372>
- Aswandi, A., S, A. M., Sari, A. M., Wardani, A. S., Ayu, A. T., Razak, N. K., & Abdillah, A. (2024). Implementasi Media Pembelajaran *Pop-Up Book* melalui Pendekatan CRT dalam Projek Penguatan Profil Pelajaran Pancasila dengan Tema Kearifan Lokal. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 4(3), 1307–1314. <https://doi.org/10.53769/jai.v4i3.960>
- Berlianti, R., Kurniawan, K., & Cikdin, C. (2021). Implementasi Metode Pembiasaan pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Al-Qalam : Jurnal Kajian Islam & Pendidikan*, 12(2), 1–13. <https://doi.org/10.47435/al-qalam.v12i2.384>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). London: SAGE Publications.
- Darmawati, V. D., Wulandari, A. Y. R., Putra, D. B. R. A., & Sulastri, A. (2025). Validitas Instrumen Soal Literasi Sains pada Konteks Batik Madura Materi Unsur, Senyawa, dan Campuran. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(1), 173–183. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2284>
- Diana, N. P., Hariyono, E., & Maharani, T. D. (2024). *Culturally Responsive Teaching* dalam Pembelajaran IPA: Analisis *Soft Skills* Peserta Didik SMPN 2 Lamongan. *Inkuiri : Jurnal Pendidikan IPA*, 13(2), 139-150. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v13i2.86585>
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). London: SAGE Publications.
- Gay, G. (2018). *Culturally Responsive Teaching: Theory, Research, and Practice*



- (3rd ed.). New York: Teachers College Press.
- Gay, G. (2000). *Culturally Responsive Teaching: Theory, Research, and Practice*. New York: Teachers College Press.
- Hammond, Z. (2021). Liberatory Education: Integrating the Science of Learning and Culturally Responsive Practice. *American Educator*, 45(2), 4-11.
- Kasmayanti, K., Samsuri, T., & Safnowandi, S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran *Team Games Turnament* (TGT) dengan Menggunakan Media *Flashcard* terhadap Kemampuan Kognitif dan Motivasi Belajar Biologi Siswa Kelas VII. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 3(2), 41-57. <https://doi.org/10.36312/panthera.v3i2.159>
- Ladson-Billings, G. (1994). *The Dreamkeepers: Successful Teachers of African American Children*. California: Jossey-Bass.
- Ladson-Billings, G. (1995). Toward a Theory of Culturally Relevant Pedagogy. *American Educational Research Journal*, 32(3), 465–491. <https://doi.org/10.3102/00028312032003465>
- Lailiyah, M., Wakhyudin, H., Huda, C., & Sutarman, S. (2024). *Culturally Responsive Teaching* dalam Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Mata Pelajaran PPKn. *Jurnal Basicedu*, 8(4), 3303–3311. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i4.8485>
- Lakens, D. (2013). Calculating and Reporting Effect Sizes to Facilitate Cumulative Science: A Practical Primer for t-Tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- Lubis, F. G., Putri, A. D., Irvan, R. A., & Jf, N. Z. (2022). Guru Profesional sebagai Komunikator dan Fasilitator Pembelajaran Bagi Siswa. *Cendekiawan : Jurnal Pendidikan dan Studi Keislaman*, 1(1), 34–38. <https://doi.org/10.61253/cendekiawan.v1i1.25>
- Miskiyyah, S. Z., Puspita, P. I., Dewi, T. B. T., Mu'izzah, R., Febriyanti, A. A., & Sutrisno. (2025). Integrasi Pembelajaran Berbasis Budaya dan Kearifan Lokal dalam Kurikulum Madrasah Ibtidaiyah: Analisis Literatur tentang Model dan Implementasinya. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 10(2), 618–632. <https://doi.org/10.34125/jmp.v10i2.589>
- Morrison, A., Rigney, L.-I., Hattam, R., & Diplock, A. (2019). *Culturally Responsive Pedagogy: A Narrative Review of the Literature*. Adelaide: University of South Australia
- Nugroho, D. A., Dasmo, & Musliman, A. (2024). Penerapan *Culturally Responsive Teaching* dengan Budaya Betawi pada Pembelajaran Fisika. In *Prosiding Seminar Nasional Sains* (pp. 208-213). Jakarta, Indonesia: Faculty of Mathematics and Sciences, Universitas Indraprasta PGRI.
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2020). *Dasar-dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media.
- Pallant, J. (2020). *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using IBM SPSS*. London: McGraw-Hill, Open University Press.
- Rahayu, B. N., Muchlis, M., & Mumpuni, A. W. (2023). The Implementation of Culturally Responsive Teaching to Improve Students' Learning Outcomes and Activity. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 5(2), 97-106. <https://doi.org/10.21580/jec.2023.5.2.16407>



- Silitonga, P. M. (2014). *Statistik : Teori dan Aplikasi dalam Penelitian*. Medan: Universitas Negei Medan.
- Sinulingga, J., Siagian, F. Y., & Rasmi, R. (2024). Analisis Tari Tor-Tor dalam Upacara Adat Perkawinan Masyarakat Mandailing di Kota Padang Sidempuan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 23772–23781.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (Edisi 2)*. Bandung: CV Alfabeta.
- Trisnawati, S., Al-Kautsar, K. S., Hamdiah, H., & Dewi, S. T. (2020). The Importance of Implementing Culturally Responsive Teaching on ASEAN Countries. *Anglophile Journal*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.51278/anglophile.v1i1.69>
- Whatoni, A. S., Anwar, Y. A. S., & Namira, D. (2024). Penerapan Pendekatan *Culturally Responsive Teaching* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Minat Belajar Kimia Peserta Didik. *Didaktika : Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 2(1), 22–28. <https://doi.org/10.63757/jptk.v2i1.13>