

**STUDI KOMPARATIF *SAD AẒ -ẒARĪ'AH* DAN *FATH AẒ -ẒARĪ'AH*  
DALAM PENGGUNAAN TEKNOLOGI CRISPR UNTUK  
MODIFIKASI GENETIK PADA MANUSIA**



**SKRIPSI**

**DISUSUN DAN DIAJUKAN KEPADA FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA  
UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN DARI SYARAT-SYARAT  
MEMPEROLEH GELAR SARJANA STRATA SATU  
DALAM ILMU HUKUM/HUKUM ISLAM**

**OLEH:**

**MUHAMMAD ARFAN NUGRAHA KURNIAWAN**  
**22103060023**

**DOSEN PEMBIMBING:**

**NURDHIN BAROROH, S.H.I, M.S.I.**  
**NIP: 19800908 201101 1 005**

**PROGRAM STUDI PERBANDINGAN MAZHAB  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2026**

## ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji penggunaan teknologi *CRISPR* dalam modifikasi genetik pada manusia dalam perspektif hukum Islam melalui studi komparatif antara konsep *Sad Az -Zarī'Ah* dan *Fath Az -Zarī'Ah*. Perkembangan bioteknologi modern telah menghadirkan *CRISPR* sebagai teknologi penyuntingan gen yang presisi dan efisien, sehingga membuka peluang besar dalam pengobatan penyakit genetik yang sebelumnya sulit diatasi. Berbagai penelitian menunjukkan keberhasilan *CRISPR* dalam terapi penyakit genetik seperti anemia sel sabit, beta-thalassemia, serta koreksi mutasi gen tertentu. Namun, di sisi lain, teknologi ini juga memunculkan persoalan etis dan syar'i, terutama terkait potensi perubahan ciptaan manusia secara tidak sah, risiko kerusakan genetik akibat kesalahan penyuntingan gen, serta kemungkinan penyalahgunaan seperti eksperimen genetik pada embrio manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penggunaan teknologi *CRISPR* dalam modifikasi genetik pada manusia serta menganalisisnya secara komparatif melalui pendekatan *Sad Az -Zarī'Ah* yang menekankan penutupan jalan menuju kerusakan dan *Fath Az -Zarī'Ah* yang membuka jalan menuju kemaslahatan.

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan normatif yang berfokus pada studi kepustakaan (*library research*). Data diperoleh melalui telaah literatur ilmiah yang membahas teknologi *CRISPR* dan modifikasi genetik pada manusia, serta kitab-kitab usul fikih yang menjadi landasan teoritis konsep *Sad Az -Zarī'Ah* dan *Fath Az -Zarī'Ah*, seperti kitab *maqāṣid al-syarī'ah al-Islāmiyyah* karya Ibn Ashur dan karya tematik kontemporer terkait teori *Az -Zarī'Ah*. Penelitian ini bersifat deskriptif, analitis, dan komparatif. Analisis data dilakukan melalui tahapan reduksi data, pemaparan data secara naratif, dan penarikan kesimpulan secara sistematis untuk membandingkan argumentasi kedua konsep tersebut dalam menilai penggunaan teknologi *CRISPR* pada manusia.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *CRISPR* pada manusia dapat dianalisis melalui tiga rukun *al-wasīlah*, *al-ifdā'*, dan *al-mutawassil ilaih*. Dalam *Sad Az -Zarī'Ah*, *CRISPR* sebagai sarana (*al-wasīlah*) berpotensi menimbulkan risiko, efeknya (*al-ifdā'*) dapat membuka jalan mafsadat, dan dampak akhirnya (*al-mutawassil ilaih*) berupa kerusakan genetik atau etika, sehingga diperlukan pengawasan ketat. Sebaliknya, dalam *Fath Az -Zarī'Ah*, *CRISPR* sebagai sarana (*al-wasīlah*) digunakan untuk terapi genetik, efeknya (*al-ifdā'*) tercapai kemaslahatan, dan dampak akhirnya (*al-mutawassil ilaih*) berupa peningkatan kesehatan manusia. Kedua konsep ini saling melengkapi, memberikan kerangka hukum dan etika seimbang untuk memanfaatkan teknologi biomedis sambil meminimalkan risiko.

**Kata Kunci:** *CRISPR*, Modifikasi Genetik, *Sad Az -Zarī'Ah*, *Fath Az -Zarī'Ah*.

## ABSTRACT

*This study examines the use of CRISPR technology in human genetic modification from the perspective of Islamic law through a comparative study of the concepts of Sad Az -Żarī'Ah and Faḥ Az -Żarī'Ah. Advances in modern biotechnology have introduced CRISPR as a precise and efficient gene-editing tool, offering significant opportunities for treating genetic diseases that were previously difficult to address. Various studies have demonstrated CRISPR's success in therapies for genetic disorders such as sickle cell anemia, beta-thalassemia, and the correction of specific gene mutations. However, this technology also raises ethical and Sharia-related concerns, particularly regarding the potential unauthorized alteration of human creation, the risk of genetic damage from editing errors, and the possibility of misuse, such as genetic experimentation on human embryos. Therefore, this study aims to describe the use of CRISPR in human genetic modification and analyze it comparatively through the Sad Az -Żarī'Ah approach, which emphasizes blocking paths to harm, and the Faḥ Az -Żarī'Ah approach, which highlights enabling paths to benefit.*

*This qualitative study employs a normative approach focused on library research. Data were collected through a review of scientific literature discussing CRISPR and human genetic modification, as well as classical *usul fiqh* texts serving as the theoretical basis for the concepts of Sad Az -Żarī'Ah and Faḥ Az -Żarī'Ah, such as *kitab maqāṣid al-syarī'ah al-Islāmiyyah* by Ibn and contemporary thematic works on Az -Żarī'Ah theory. The study is descriptive, analytical, and comparative. Data analysis involved data reduction, narrative presentation, and systematic conclusion drawing to compare the reasoning of both concepts in evaluating the use of CRISPR on humans.*

*The findings indicate that CRISPR use can be analyzed through three main principles: *al-wasīlah* (means), *al-ifḍā'* (effect), and *Al-mutawassil ilaih* (outcome). From the Sad Az -Żarī'Ah perspective, CRISPR as a means (*al-wasīlah*) carries potential risks, its effects (*al-ifḍā'*) may open paths to harm, and the ultimate outcome (*al-mutawassil ilaih*) could be genetic or ethical damage, thus requiring strict oversight. Conversely, from the Faḥ Az -Żarī'Ah perspective, CRISPR as a means (*al-wasīlah*) is applied for genetic therapy, its effects (*al-ifḍā'*) bring about benefit, and the outcome (*al-mutawassil ilaih*) enhances human health. These concepts complement each other, providing a balanced legal and ethical framework that allows the beneficial use of biomedical technology while minimizing potential risks.*

**Keywords:** CRISPR, Genetic Modification, Sad Az -Żarī'Ah, Faḥ Az -Żarī'Ah.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Arfan Nugraha Kurniawan

NIM : 22103060023

Program Studi : Perbandingan Mazhab

Fakultas : Syari'ah dan Hukum

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Studi Komparatif *Sad Az-Zari'Ah* Dan *Fath Az-Zari'Ah* Dalam Penggunaan Teknologi Crispr Untuk Modifikasi Genetik Pada Manusia” adalah asli, hasil karya atau laporan penelitian saya lakukan sendiri dan bukan plagiasi dari orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam penelitian ini dan disebutkan dalam acuan daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Mei 2026

25 Dzulqo'dah 1447 H

Yang Menyatakan,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



Muhammad Arfan  
Nugraha Kurniawan

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal: Skripsi Saudara Muhammad Arfan Nugraha Kurniawan  
Kepada Yth.,  
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum  
UIN Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Setelah membaca, meneliti, dan mengoreksi serta menyarankan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Muhammad arfan Nugraha Kurniawan

NIM : 22103060023

Judul : Studi Komparatif *Sad Az-Zarī'Ah* Dan *Fath Az-Zarī'Ah* Dalam Penggunaan Teknologi Untuk Modifikasi Genetik Pada Manusia.

Sudah dapat diajukan kepada Prodi Perbandingan Mazhab Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana strata satu dalam Ilmu Hukum Islam/Ilmu Hukum.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi atau tugas akhir saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 12 Mei 2026  
25 Dzulqo'dah 1447 H

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Pembimbing  
  
NURDHIH BAROROH, S.H.I, M.S.I.  
NIP: 198009008 201101 1 005

## HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 512840 Fax, (0274) 545614 Yogyakarta 55281

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-591/Un.02/DS/PP.00.9/06/2026

Tugas Akhir dengan judul : *STUDI KOMPARATIF SADAZ-ZARFAH DAN FATHAZ-ZARFAH DALAM PENGGUNAAN TEKNOLOGI CRISPR UNTUK MODIFIKASI GENETIK PADA MANUSIA*

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MUHAMMAD ARFAN NUGRAHA KURNIAWAN  
Nomor Induk Mahasiswa : 22103060023  
Telah diujikan pada : Selasa, 26 Mei 2026  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Syariah dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Nurdhin Baroeah, S.H.I., M.SI  
SIGNED

Valid ID: 66276146c2a01



Penguji I

Dr. Muhammad Anis Mashduqi, L.L., M.S.I.  
SIGNED

Valid ID: 6620256b9407e



Penguji II

Surur Roqooh, M.H.  
SIGNED

Valid ID: 6620196c77967



Yogyakarta, 26 Mei 2026.  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Syariah dan Hukum

Prof. Dr. Ali Sodiqin, M.Ag.  
SIGNED

Valid ID: 6620e76b32023

**MOTTO**

*”Apa yang bukan milikmu maka lepaskanlah, jika itu milikmu genggamlah sepenuh hati”*



**HALAMAN PERSEMBAHAN**

**SKRIPSI INI SAYA PERSEMBAHKAN TERUNTUK:  
AYAH, IBU, SAUDARA-SAUDARI, KELUARGA BESAR, ORANG  
SPESIAL DAN DIRI SENDIRI.**



## PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN

Transliterasi yang dimaksud dalam skripsi ini adalah pengalihan tulisan Bahasa Arab ke Bahasa Latin. Penulisan transliterasi Arab-Latin dalam skripsi ini menggunakan transliterasi berdasarkan Surat Keputusan Bersama Menteri Agama Republik Indonesia dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor: 158 Tahun 1987 dan Nomor: 0543 b/U/1987. Secara garis besar uraiannya adalah sebagai berikut:

### A. Konsonan Tunggal

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ا	Alif	tidak dilambangkan	tidak dilambangkan
ب	Ba‘	B	be
ت	Ta‘	T	te
ث	Ša‘	Š	es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	je
ح	Ha‘	Ĥ	ha (dengan titik di bawah)
خ	Kha‘	Kh	ka dan ha
د	Dal	D	de
ذ	Žal	Ž	ze (dengan titik di atas)
ر	Ra‘	R	er
ز	Zai	Z	zet
س	Sin	S	es
ش	Syin	Sy	es dan ye

ص	Ṣad	Ṣ	es (dengan titik di bawah)
ض	Ḍad	Ḍ	de (dengan titik di bawah)
ط	Ṭa'	Ṭ	te (dengan titik di bawah)
ظ	Ẓa'	Ẓ	zet (dengan titik di bawah)
ع	'Ain	'	koma terbalik di atas
غ	Gain	G	ge
ف	Fa'	F	ef
ق	Qaf	Q	qi
ك	Kaf	K	ka
ل	Lam	L	'el
م	Mim	M	'em
ن	Nun	N	en'
و	Waw	W	w
ه	Ha'	H	ha
ء	Hamzah	'	apostrof
ي	Ya'	Y	ye

### B. Konsonan Rangkap karena Syaddah

مُتَعَدِّدَةٌ	ditulis	muta'addidah
عِدَّةٌ	ditulis	'iddah

### C. Ta' Marbûṭah di Akhir Kata

1. Bila dimatikan ditulis h.

حِكْمَةٌ	ditulis	ḥikmah
عِلَّةٌ	ditulis	'illah

(ketentuan ini tidak diperlukan bagi kata-kata Arab yang sudah terserap dalam bahasa Indonesia, seperti shalat, zakat dan sebagainya, kecuali bila dikehendaki lafal aslinya).

2. Bila diikuti dengan kata sandang al serta bacaan kedua itu terpisah, maka ditulis dengan h.

كِرَامَةُ الْأَوْلِيَاءِ	ditulis	Karāmah al-Auliya'
--------------------------	---------	--------------------

3. Bila ta' marbûṭah hidup atau dengan harakat fathah, kasrah dan ḍammah ditulis t atau h.

زَكَاةُ الْفِطْرِ	ditulis	Zakāh al-Fiṭri
-------------------	---------	----------------

### D. Vokal Pendek

—	Fathah	ditulis	a
—	Kasrah	ditulis	i
—	Ḍammah	ditulis	u

### E. Vokal Panjang

Fathah + alif	إستحسان	ditulis	ā: <i>Istihsān</i>
Fathah + ya' mati	أنتى	ditulis	ā: <i>Unṣā</i>
Kasrah + yā' mati	العلواني	ditulis	ī: al-'Ālwānī
Ḍammah + wāwu mati	علوم	ditulis	û: 'Ulûm

### F. Vokal Rangkap

Fathah + ya' mati	غيرهم	ditulis	ai: Gairihim
Fathah + wawu mati	قول	ditulis	au: Qaul

### G. Vokal Pendek yang Berurutan dalam Satu Kata Dipisahkan dengan

#### Apostrof

أأنتم	ditulis	a'antum
أعدت	ditulis	u'iddat
إن شكرتم	ditulis	la'in syakartum

## H. Kata Sandang Alif+Lam

1. Bila diikuti huruf Qamariyyah.

القرآن	ditulis	Al-Qur'ān
القياس	ditulis	al-Qiyās

2. Bila diikuti huruf Syamsiyyah ditulis dengan menggunakan huruf Syamsiyyah yang mengikutinya, serta menghilangkan huruf l (el)nya.

الرسالة	ditulis	ar-Risālah
النساء	ditulis	an-Nisā'

## I. Penulisan Kata-kata dalam Rangkaian Kalimat

Ditulis menurut bunyi atau pengucapannya.

أهل الرأي	ditulis	Ahl ar-Ra'yi
أهل السنة	ditulis	Ahl as-Sunnah

## J. Pengecualian

Sistem transliterasi ini tidak berlaku pada:

1. Kosa kata Arab yang lazim dalam bahasa Indonesia dan terdapat dalam Kamus Umum Bahasa Indonesia, misalnya hadis, lafaz, shalat, zakat dan sebagainya.
2. Judul buku yang menggunakan kata Arab, namun sudah di-Latin-kan oleh penerbit, seperti judul buku Al-Hijab, Fiqh Mawaris, Fiqh Jinayah dan sebagainya.
3. Nama pengarang yang menggunakan nama Arab, tetapi berasal dari negara yang menggunakan huruf Latin, misalnya M. Quraish Shihab, Ahmad Syukri Soleh dan sebagainya.
4. Nama penerbit di Indonesia yang menggunakan kata Arab, misalnya Mizan, Hidayah, Taufiq, Al-Ma'arif dan sebagainya.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا ومولانا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين, أما بعد.

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah Swt. yang telah memberikan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad saw., yang telah mengantarkan umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang seperti saat ini.

Skripsi yang berjudul “Studi Komparatif *Maqāṣid Al-Sharī‘ah* dan *Sad Az-Zarī‘Ah* dalam Penggunaan Teknologi Crispr untuk Modifikasi Genetik Pada Manusia” ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Ali Sodikin, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Vita Fitria, S.Ag., M.Ag., selaku Ketua Program Studi Perbandingan Mazhab UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Terima kasih Ibu selalu memberikan informasi terbaru, selalu responsif terhadap mahasiswa-Nya, dan menjadi Ketua Program Studi terbaik.

4. Surur Roiqoh, M.H., selaku Sekretaris Program Studi Perbandingan Mazhab UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Dr. Muhammad Anis Mashduqi, Lc., M.S.I., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Nurdhin Baroroh, S.H.I, M.S.I., selaku Dosen Pembimbing Skripsi. Terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak yang selalu cepat dan tanggap dalam membantu penulis selama proses penyusunan skripsi.
7. Seluruh Dosen Program Studi Perbandingan Mazhab serta seluruh staf Tata Usaha Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Terima kasih atas ilmu, bimbingan, serta bantuan yang telah diberikan selama penulis menempuh studi hingga menyelesaikan skripsi. Peran dan kontribusi yang diberikan sangat berarti dalam mendukung kelancaran proses penyusunan skripsi ini.
8. Ayahanda, terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala perjuangan, pengorbanan, dan dukunganmu yang tiada henti dalam menghidupi, mendidik, dan kebersamai penulis. Setiap nasihat, setiap keteladanan, dan setiap doa yang Ayah panjatkan selalu menjadi sumber kekuatan dan motivasi bagiku. Tanpa bimbingan dan kasih sayangmu, aku tidak akan bisa sampai pada titik ini. Semoga segala jerih payah Ayah selalu diberkahi dan dibalas dengan kebaikan yang berlipat ganda.
9. Ibunda tercinta, terima kasih yang tiada terhingga atas segala kasih sayang, kesabaran, dan pengorbanan Ibu yang selalu menyertai penulis. Setiap pelukan hangat, nasihat bijak, dan doa tulus Ibu menjadi penopang dalam setiap langkah

hidupku. Kehadiran Ibu selalu memberi ketenangan, semangat, dan inspirasi untuk terus berjuang. Tanpa cinta dan perhatian Ibu, aku tidak akan bisa sampai di titik ini. Semoga setiap kebaikan dan pengorbanan Ibu senantiasa dibalas dengan rahmat dan kebahagiaan yang melimpah.

10. Saudara-saudara tercinta, Yudha Praditya, Farah Ainun Najwa, Muhammad Ali Rayanza, Saudara-saudaraku tercinta, terima kasih atas kehadiran, dukungan, dan keceriaan yang selalu kalian berikan. Setiap tawa, nasihat, dan kebersamaan kalian membuat hidup ini lebih berwarna dan penuh semangat. Kehadiran kalian selalu menjadi teman, penyemangat, dan penopang di setiap langkahku. Aku bersyukur memiliki saudara-saudara yang begitu perhatian dan selalu ada dalam suka maupun duka.
11. Keluarga Besar, Kepada keluarga besar tercinta, terima kasih atas cinta, perhatian, dan kebersamaan yang selalu kalian hadirkan. Setiap dukungan, nasihat, dan momen kebersamaan dari kalian menjadi sumber kekuatan, inspirasi, dan kebahagiaan bagi penulis. Kehadiran keluarga besar selalu membuat hidup lebih hangat dan bermakna. Semoga tali persaudaraan dan kasih sayang yang kita miliki senantiasa erat dan membawa berkah bagi kita semua.
12. Arqika Aulia Lathifatudini perempuan tercinta, terima kasih atas semangat, dukungan, dan do'a yang selalu diberikan, dan selalu setia kebersamaan penulis sampai titik ini, semoga diberi kesehatan dan berkah selalu.
13. M. Yusuf, teman sekaligus mentor penulis, terima kasih atas segala bimbingan, dukungan, dan inspirasimu yang selalu membimbing penulis dalam setiap langkah. Kehadiranmu tidak hanya sebagai teman berbagi cerita, tetapi juga

sebagai mentor yang memberi arahan, motivasi, dan wawasan berharga. Setiap nasihat dan doronganmu menjadi sumber kekuatan dan semangat bagi penulis untuk terus belajar dan berkembang. Penulis sangat menghargai kebaikan dan kesediaanmu untuk selalu kebersamai perjalanan ini.

14. Ridwan, Imam, Jundi, Raimadoya, Fariyah, Zidni, Ovia, dan Ali Udin, terima kasih atas kebersamaan, tawa, dan dukungan yang selalu kalian hadirkan. Kalian bukan hanya teman dekat, tetapi juga sahabat yang selalu siap mendengarkan, memberi semangat, dan menemani di setiap suka dan duka. Setiap momen kebersamaan dengan kalian menjadi kenangan berharga yang membuat perjalanan ini lebih ringan dan penuh warna. Kehadiran kalian membuat penulis merasa diperhatikan, dihargai, dan selalu termotivasi untuk terus maju.
15. Muhyi, Jul, Ridwan, Tsani, dan Fauzi, terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, dan semangat luar biasa yang kalian tunjukkan sebagai rekan tim Esport. Setiap latihan, strategi, dan perjuangan bersama kalian membuat pengalaman tim ini menjadi lebih bermakna dan menyenangkan. Kalian bukan hanya rekan tim, tetapi juga teman yang saling mendukung dalam setiap kemenangan maupun kekalahan. Kehadiran kalian selalu memberi motivasi dan semangat untuk terus berkembang, berkompetisi, dan menjadi lebih baik.
16. Teman-teman Perbandingan Mazhab Angkatan 2022 yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik penulis, terima kasih telah menghadirkan ruang belajar yang dinamis melalui diskusi, pertukaran gagasan, perbedaan pandangan, serta kebersamaan yang terbangun sepanjang masa studi.

17. Seluruh pihak Seluruh pihak yang dengan tulus menghadirkan doa, perhatian, bantuan, dan dorongan moral kepada penulis, baik dalam bentuk kehadiran, dukungan nyata, maupun semangat yang diberikan, sehingga proses yang dijalani oleh penulis dapat terselesaikan dengan baik.



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN .....</b>	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan dan Kegunaan.....	7
D. Telaah Pustaka.....	8
E. Kerangka Teori .....	11
F. Metode Penelitian.....	15
G. Sistematika Pembahasan .....	18
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>19</b>
A. Sad Az -Żarī‘ Ah .....	19
B. Fath Az -Żarī‘ Ah .....	28
C. Syarat-syarat Az-Żarā‘i’ .....	32
D. Unsur Pembeda Dari Kedua Metode Ijtihad .....	40
<b>BAB III DESKRIPSI UMUM TEKNOLOGI CRISPR (CLUSTERED REGULARLY INTERSPACED SHORT PALINDROMIC REPEATS) 43</b>	
A. Definisi CRISPR .....	44
B. Fungsi CRISPR .....	52
C. Kelebihan dan Kekurangan CRISPR .....	58

D. Regulasi Praktik Penggunaan Teknologi CRISPR.....	58
E. Isu atau Kasus terhadap CRISPR.....	72
<b>BAB IV ANALISIS PENGGUNAAN TEKNOLOGI CRISPR UNTUK MODIFIKASI GENETIK PADA MANUSIA MENGGUNAKAN TEORI SAD AẒ -ẒARĪ‘AH DAN FATH AẒ -ẒARĪ‘AH .....</b>	<b>76</b>
A. Analisis Penggunaan Teknologi Crispr Untuk Modifikasi Genetik Pada Manusia Menggunakan Teori Sad AẒ -Ẓarī‘Ah Dan Fath AẒ -Ẓarī‘Ah .....	76
B. Perbandingan Sad AẒ -Ẓarī‘Ah Dan Fath AẒ -Ẓarī‘Ah Dalam Penggunaan Teknologi CRISPR Untuk Modifikasi Genetik Pada Manusia.....	89
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>99</b>
A. Kesimpulan.....	99
B. Saran.....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>102</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan bioteknologi modern telah melahirkan inovasi signifikan dalam bidang pangan melalui teknologi CRISPR (*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*) *gene editing*.<sup>1</sup> CRISPR merupakan teknologi penyuntingan gen yang bekerja secara presisi, efisien, dan serbaguna, memanfaatkan sistem pertahanan alami bakteri dengan enzim Cas9 yang berfungsi sebagai “gunting molekuler” yang mampu memotong DNA pada lokasi tertentu sesuai panduan RNA.<sup>2</sup> Dengan mekanisme ini, gen dalam organisme dapat dihapus, dimodifikasi, atau diganti secara presisi tinggi.<sup>3</sup>

Dengan kata lain, CRISPR memungkinkan para ilmuwan untuk memodifikasi urutan DNA dengan tingkat ketepatan yang sangat tinggi. Teknologi ini telah membuka berbagai peluang di bidang bioteknologi dan pengobatan, serta memberikan potensi besar untuk memperbaiki masalah genetik yang dapat diwariskan dan menyebabkan berbagai penyakit.<sup>4</sup> Dengan fungsinya yang sangat spesifik, CRISPR dapat digunakan untuk mengedit bagian-bagian tertentu dalam

---

<sup>1</sup> Chen, Kunling dkk, “CRISPR/Cas Genome Editing dan Precision Plant Breeding in Agriculture,” *Annual Review of Plant Biology* Vol. 70 (2019), hlm. 667.

<sup>2</sup> *Ibid.*

<sup>3</sup> Qosay A. E. Al-Balas dkk, “The Ethics of Gene Editing from an Islamic Perspective: A Focus on the Recent Gene Editing of the Chinese Twins,” *Science dan Engineering Ethics* Vol. 26:2 (2020), hlm 951.

<sup>4</sup> Loso Judijanto, “Inovasi Bioteknologi untuk Terapi Penyakit Genetik,” *ZAHRA: Journal of Health dan Medical Research*, Vol. 5:3 (2026), hlm. 436.

DNA, baik pada organisme tumbuhan, hewan, maupun manusia.<sup>5</sup> Selain itu, CRISPR juga digunakan dalam modifikasi genetik pada manusia, memberikan harapan untuk terapi penyakit genetik yang sebelumnya sulit diatasi.<sup>6</sup> Dengan demikian, CRISPR merupakan teknologi yang revolusioner, memungkinkan modifikasi genetik yang lebih presisi dan aplikatif dalam pengobatan penyakit manusia.

Dalam pandangan Islam, terdapat larangan yang tegas terhadap perubahan ciptaan Allah yang tidak didasarkan pada kebutuhan yang sah secara syariat. Larangan ini dijelaskan dalam Al-Qur'an dan Hadis sebagai bentuk pengingat akan pentingnya menjaga ciptaan Tuhan.

فأقم وجهك للدين حنيفا فطرة الله التي فطر الناس عليها لا تبديل لخلق الله ذلك الدين القيم ولكن أكثر الناس لا يعلمون

Ayat dalam Al-Qur'an di atas secara jelas menyebutkan bahwa mengubah ciptaan Allah adalah bagian dari agenda setan. Ini menunjukkan bahwa tindakan seperti itu, jika dilakukan tanpa alasan yang sah, merupakan bentuk pelanggaran terhadap fitrah manusia yang telah ditetapkan oleh Allah.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Try Koryati dkk, *Pemuliaan Tanaman*, cet. ke-1 (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2022), hlm. 29.

<sup>6</sup> Suryadi Islami, "Teknik Penyuntingan Gen Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats-Cas9 (CRISPR-Cas9) sebagai Terapi Penyakit Genetik Bawaan," *Medula*, Vol. 14:2 (2024), hlm. 334.

<sup>7</sup> QS. Ar-Rūm (30): 30.

حدثنا الحميدي، حدثنا سفيان، حدثنا هشام، انه سمع فاطمة بنت المنذر، تقول سمعت اسماء، قالت سألت امرأة النبي صلى الله عليه وسلم فقالت يا رسول الله ان ابنتي اصابتها الحصبه، فامرق شعرها، واني زوجتها افاصل فيه فقال " لعن الله الواصلة والموصولة

Selain ayat yang telah dipaparkan di atas, terdapat juga hadis nabi yang menjelaskan merubah ciptaan Allah, dan berdasarkan hadis tersebut, maka dapat dipahami Berdasarkan hadis tersebut, maka dapat dipahami bahwa Islam memberikan batasan yang jelas terhadap upaya mempercantik diri, khususnya yang bersifat manipulatif atau mengubah kondisi asli tubuh dengan cara yang tidak dibenarkan. Larangan ini tidak semata-mata berkaitan dengan aspek estetika, tetapi juga menyangkut nilai kejujuran (tidak menipu dalam penampilan), menjaga keaslian ciptaan Allah (fiṭrah), serta menghindari praktik yang mengandung unsur *tadlīs* (penipuan), terutama dalam konteks relasi sosial seperti pernikahan.<sup>8</sup>

Dengan demikian, semua tindakan tersebut dianggap sebagai perubahan yang tidak sah karena dilakukan untuk meningkatkan penampilan tanpa adanya alasan medis atau *syar'i* yang jelas. *Illat* (alasan hukum) dari larangan ini adalah bahwa perubahan yang dilakukan bersifat permanen dan tidak didasarkan pada kebutuhan medis atau pengobatan yang dibenarkan oleh syariat. Oleh karena itu, Islam melarang tindakan yang hanya bertujuan untuk meningkatkan penampilan semata jika tidak memiliki dasar yang sah, karena dapat merusak fitrah manusia yang telah diciptakan sebaik-baiknya oleh Allah.

---

<sup>8</sup> Imam Bukhari, *Ṣaḥīḥ al-Bukhārī*, Kitāb al-Libās, Bāb al-Mawṣūlah, no. 5941 (Beirut: Dār Ṭawq al-Najāh, 1422 H/2001 M), VII: 166.

Seiring dengan berkembangnya teknologi CRISPR, telah terjadi beberapa kasus penggunaan yang sah secara medis. Misalnya, terapi penyakit genetik berat di Children's Hospital of Philadelphia berhasil mengoreksi mutasi gen pada bayi dengan defisiensi CPS1 yang fatal. Bayi tersebut kini tumbuh dengan baik tanpa transplantasi hati. Terapi ini dianggap sebagai tonggak pertama dalam pengobatan genetik yang dipersonalisasi. Selain itu, terapi berbasis CRISPR-Cas9 juga digunakan dalam pengobatan anemia sel sabit dan beta-thalassemia, di mana pasien yang menerima terapi ini, seperti Victoria Gray, menunjukkan remisi gejala secara signifikan.<sup>9</sup>

Data ini menunjukkan bahwa terapi CRISPR memiliki potensi besar dalam pengobatan berbagai penyakit genetik yang sebelumnya sulit diobati. Terapi CRISPR yang menonaktifkan gen ANGPTL3 di hati juga menunjukkan potensi untuk menurunkan kadar kolesterol LDL dan trigliserida pada pasien dengan lipid tinggi, yang membuka kemungkinan penggunaan terapi ini untuk penyakit kardiovaskular umum.<sup>10</sup> Selain itu, uji coba CRISPR pada sel punca untuk diabetes tipe 1 menunjukkan pasien mulai memproduksi insulin sendiri setelah transplantasi sel yang dimodifikasi secara genetik.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> Janna Brancoloni, "Baby Successfully Treated With First-Ever Personalized Gene Editing Therapy," <https://www.thedailybeast.com/baby-successfully-treated-with-first-ever-personalized-gene-editing-therapy/>, diakses 4 Februari 2026.

<sup>10</sup> Emily Mullin, "A Gene-Editing Therapy Cut Cholesterol Levels by Half," <https://www.wired.com/story/a-gene-editing-therapy-cut-cholesterol-levels-by-half/>, diakses 4 Februari 2026.

<sup>11</sup> Lydia Smith, "Diabetic man produces his own insulin after gene-edited cell transplant," <https://www.livescience.com/health/diabetes/diabetic-man-produces-his-own-insulin-after-gene-edited-cell-transplant>, diakses pada 4 Februari 2026.

Namun, di sisi lain, ada juga penggunaan yang kontroversial, seperti eksperimen pengeditan gen pada embrio manusia yang dilakukan oleh He Jiankui untuk menciptakan kekebalan terhadap HIV, yang dilakukan tanpa persetujuan etika yang memadai. Eksperimen ini mendapat kecaman global, baik dari sisi etika maupun efektivitas medisnya. He Jiankui dihukum karena pelanggaran etika.<sup>12</sup> Beberapa klaim tidak berdasar juga muncul tentang kemampuan CRISPR untuk memberikan kekebalan terhadap HIV atau penyakit lain, tetapi klaim ini tidak didukung oleh bukti ilmiah yang valid.<sup>13</sup> Selain itu, studi menunjukkan bahwa CRISPR/Cas9 dapat menyebabkan modifikasi di luar target yang dikehendaki, yang dapat berisiko menyebabkan kerusakan genetik.<sup>14</sup>

Berdasarkan keterangan tersebut, teknologi CRISPR menawarkan potensi besar dalam pengobatan genetik, yang mencakup kemampuan untuk mengoreksi mutasi gen pada penyakit langka dan mengobati kondisi seperti anemia sel sabit dan diabetes tipe 1, yang telah terbukti sebagai aplikasi sah secara medis. Teknologi ini memungkinkan modifikasi genetik yang lebih presisi, memberi harapan baru dalam terapi penyakit genetik yang sebelumnya sulit diatasi. Namun, dalam pandangan Islam, terdapat larangan tegas terhadap perubahan ciptaan Allah yang tidak didasarkan pada alasan yang sah secara syar'i.

---

<sup>12</sup> He Jiankui Affair, [https://en.wikipedia.org/wiki/He\\_Jiankui\\_affair](https://en.wikipedia.org/wiki/He_Jiankui_affair), diakses 4 Februari 2026.

<sup>13</sup> Megawati Tanu, "Isu Etik Dari Pengeditan Genetik," <https://www.alomedika.com/isu-etik-dari-pengeditan-genetik>, diakses pada 4 Februari 2026.

<sup>14</sup> Risiko Hadi, "Berdasarkan Hasil Riset Terbaru, CRISPR/Cas9 Menyebabkan Kerusakan Genom Lebih Banyak Dari yang Diduga," <https://warstek.com/crisprgenom/>, diakses pada 4 Februari 2026.

Oleh karena itu, meskipun CRISPR membawa manfaat medis yang signifikan, penggunaannya harus sesuai dengan prinsip syari'at dan hanya diterapkan untuk tujuan pengobatan yang sah, seperti dalam kasus pengobatan penyakit genetik. Penggunaan CRISPR yang tidak sesuai dengan prinsip syari'at, serta potensi penyalahgunaan teknologi ini, seperti eksperimen genetik pada embrio manusia yang tidak etis, menjadi perhatian serius, karena dapat menimbulkan risiko kerusakan genetik yang tidak diinginkan dan melanggar etika medis. Dengan demikian, meskipun CRISPR membawa potensi besar dalam bidang pengobatan, penggunaannya harus selalu dikaji dengan cermat agar tidak melanggar batasan syar'i yang telah ditentukan dalam Islam.

Berdasarkan keterangan di atas, maka penelitian ini diangkat untuk menganalisis penggunaan teknologi CRISPR dalam konteks pengobatan genetik, dengan mempertimbangkan pandangan syari'at dalam Islam. CRISPR telah membuka peluang besar dalam pengobatan penyakit genetik langka dan terapi penyakit lainnya yang sebelumnya sulit diobati. Namun, teknologi ini juga memunculkan pertanyaan etis dan syari'at terkait dengan modifikasi genetik manusia, yang diharamkan dalam Islam jika tidak didasarkan pada kebutuhan medis yang sah. Dalam hal ini, terdapat kebutuhan untuk mengeksplorasi lebih dalam tentang bagaimana teknologi CRISPR digunakan dengan benar dan sah dalam konteks medis, serta mencegah potensi penyalahgunaan yang dapat merusak fitrah manusia, seperti eksperimen pengeditan gen pada embrio manusia yang tidak etis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memahami implikasi etika dan

syari'at dari teknologi CRISPR dalam pengobatan, sekaligus menganalisis batasan-batasan yang ditetapkan oleh prinsip-prinsip syari'at Islam dalam penggunaannya.

Maka berdasarkan penjelasan di atas, penulis ingin mengangkat penelitian lebih mendalam mengenai persoalan tersebut dalam skripsi yang berjudul “**Studi Komparatif *Sad Az -Ẓarī‘Ahdan Fath AẒ -ẒARĪ‘AH* Dalam Penggunaan Teknologi Crispr Untuk Modifikasi Genetik Pada Manusia.**”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis ingin membahas pokok masalah pada penelitian ini antara lain adalah:

1. Bagaimana fungsi dan regulasi penggunaan teknologi CRISPR dalam modifikasi gen manusia?
2. Bagaimana penggunaan teknologi CRISPR untuk modifikasi genetik pada manusia ditinjau dari *Sad Az -Ẓarī‘Ah* dan *Fath Az -Ẓarī‘Ah*, serta perbandingan kedua hasil analisis tersebut?

## **C. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan yang hendak dicapai melalui penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan penggunaan teknologi crispr untuk modifikasi genetik pada manusia.
2. Menganalisis penggunaan teknologi CRISPR untuk modifikasi genetik pada manusia perspektif *Sadd Az -Ẓarī‘Ah* dan *Fath Az -Ẓarī‘Ah*, serta membandingkan kedua hasil analisis tersebut.

Adapun penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi secara teoritis maupun praktis, terutama bagi pengembangan hukum Islam kontemporer, penentuan fatwa, dan panduan bagi masyarakat Muslim.

#### 1. Kegunaan Teoritis

- a. Penelitian ini memperkaya khazanah ilmu fikih kontemporer, khususnya dalam bidang fikih bioteknologi, dengan memaparkan dua analisis dalam isu penggunaan teknologi crispr untuk modifikasi genetik pada manusia.
- b. Penelitian ini memberikan kontribusi mengenai analisis penggunaan teknologi CRISPR untuk modifikasi genetik pada manusia *Sadd AẒ - ŻARĪ'AH* dan *Fath AẒ - Żarī'Ah*, serta membandingkan kedua hasil analisis tersebut.

#### 2. Kegunaan Praktis

- a. Hasil penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan dan referensi bagi Majelis Ulama Indonesia (MUI) serta lembaga fatwa terkait lainnya dalam merumuskan dan menetapkan hukum mengenai penggunaan teknologi CRISPR untuk modifikasi genetik pada manusia.
- b. Penelitian ini memberikan panduan hukum yang lebih jelas dan terperinci mengenai penerapan teknologi CRISPR dalam modifikasi genetik pada manusia, khususnya dalam konteks bioetika Islam.

### **D. Telaah Pustaka**

Perkembangan bioteknologi dalam dua dekade terakhir telah memberikan perubahan terhadap system produksi pangan global. CRISPR merupakan salah satu inovasi paling signifikan yang dikembangkan dari mekanisme pertahanan alami

bakteri terhadap virus. Teknologi tersebut berfungsi sebagai alat penyunting gen yang sangat presisi, menghapus gen, menambah gen, atau mengganti gen tertentu sesuai dengan kebutuhan ilmiah.<sup>15</sup> Dengan metode ini, para ahli bioetnologi dapat meningkatkan berbagai sifat tanaman, seperti imunitas terhadap hama, efisiensi proses fotosintesis, serta kandungan gizi yang dimiliki. Menurut Doudna dan Charpentier, CRISPR merupakan kemajuan terbesar dalam bidang bioteknologi setelah terbukti DNA rekombinan pada tahun 1970.<sup>16</sup>

Dalam konteks ketahanan pangan, penggunaan CRISPR terbukti mempercepat proses peningkatan sifat tanaman dibandingkan dengan metode konvensional yang memakan waktu bertahun-tahun.<sup>17</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Yudhistira Nugraha dan Tim Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) menunjukkan bahwa teknologi frontier seperti CRISPR merupakan solusi strategis untuk mengatasi krisis pangan yang disebabkan oleh pertumbuhan efisiensi produksi, CRISPR juga berdampak pada pergeseran paradigma dalam pengelolaan produk pangan yang lebih adaptif, presisi, dan berkepanjangan.<sup>18</sup>

Penelitian terhadap “ubi kayu transgenik berbasis CRISPR” memberikan hasil signifikan terhadap peningkatan kandungan protein tanpa merubah komponen

---

<sup>15</sup> Jennifer A. Doudna dan Emmanuelle Charpentier, “The New Frontier of Genome Engineering with CRISPR-Cas9”, *Science*, Vol.CCCXLVI, no. 6213 (2014): hlm 1247-1257.

<sup>16</sup> *Ibid.*

<sup>17</sup> Chen, M., Zhang, Y., Zhang, X., & Gao, C., “CRISPR Technology dan Its Application in Agricultural Biotechnology,” *Annual Review of Plant Biology*, Vol.LXIX, (2018): hlm 272.

<sup>18</sup> Yudhistira Nugraha, “Pemuliaan Tanaman Pangan Berbasis Teknologi Frontier dan Preferensi Konsumen,” *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Pertanian Modern*, Vol. XII, no. 3 (2021): hlm 6.

dasar tanaman tersebut.<sup>19</sup> Wigati dan timnya merumuskan bahwa rekayasa genetic menggunakan CRISPR dapat memperkuat imunitas ubi kayu terhadap virus *Cassava Mosaic Disease* yang tentu dapat membahayakan produktivitas tanaman tersebut di negara tropis.<sup>20</sup> Selain itu, teknologi ini mampu memodifikasi gen tanpa perlu menambahkan DNA asing, membuatnya lebih “alami” dibanding Teknik transgenic klasik.<sup>21</sup>

Penggunaan CRISPR tidak hanya diterapkan pada tanaman, tetapi juga meluas pada rekayasa mikroorganisme yang memiliki peran penting terhadap industry pangan. Penelitian Nurchalis Rustan menyatakan bahwa mikroorganisme hasil rekayasa genetik menggunakan CRISPR, seperti *Saccharomyces cerevisiae* dan *Lactobacillus plantarum*, dapat meningkatkan efisiensi proses fermentasi, memperbanyak vitamin, serta menghasilkan protein alternatif yang bernilai tinggi.<sup>22</sup> Teknologi ini tidak hanya memperbaiki efisiensi metabolisme mikroba, tetapi juga mengurangi konsumsi bahan kimia dalam proses fermentasi.<sup>23</sup> Tetapi, walaupun manfaatnya besar, para ahli memperingati bahwa penyuntingan gen mikroorganisme bisa menimbulkan risiko ekologis apabila terdapat mutasi tak terduga atau penyebaran gen ke ekosistem liar.<sup>24</sup> Maka dari itu, penelitian

---

<sup>19</sup> D. Wigati dkk., “Inovasi Ubi Kayu Transgenik Menggunakan CRISPR-Cas9,” *Jurnal Bioteknologi Pertanian Indonesia*, Vol.V, no. 2 (2023): hlm 45–58.

<sup>20</sup> *Ibid.*, hlm 49.

<sup>21</sup> Chen, M., Zhang, Y., Zhang, X., & Gao, C., “CRISPR Technology dan Its Application in Agricultural Biotechnology.” *Annual Review of Plant Biology*, Vol.LXIX (2018): hlm 275.

<sup>22</sup> Nurchalisah Rustan dkk., “Bioteknologi Pangan Berbasis Mikroorganisme Rekayasa Genetik: Tren dan Tantangan Global,” *Jurnal Minfo Polgan*, Vol.XII, no. 2 (2025): hlm 2521–2523.

<sup>23</sup> *Ibid.*

<sup>24</sup> *Ibid.*

bioteknologi pangan harus selalu disertai regulasi yang ketat dan prinsip kehati-hatian ilmiah.

Berdasarkan hasil telaah pustaka yang telah dikumpulkan, mayoritas penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada aspek ilmiah dan teknis penerapan teknologi CRISPR dalam bidang pengobatan, seperti mekanisme biologis, presisi penyuntingan gen, dan efektivitasnya dalam terapi genetik. Namun, sangat sedikit riset yang meneliti bagaimana implikasi penerapan CRISPR dapat ditinjau dari sudut pandang etika bioteknologi Islam maupun prinsip *Sad Az-Zarī'Ahdan Fath Az-Zarī'Ah* dalam menentukan status kehalalan atau kesahihan penggunaannya dalam konteks modifikasi genetik pada manusia.

Penelitian yang sedang penulis kerjakan berupaya untuk mengisi kekosongan tersebut dengan melakukan studi komparatif terhadap prinsip *Sad Az-Zarī'Ahdan Fath Az-Zarī'Ah* dalam penerapan teknologi CRISPR untuk modifikasi genetik manusia. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada tinjauan ilmiah dan manfaat teknologinya, tetapi juga menganalisis kedua prinsip tersebut dalam menafsirkan penggunaannya melalui perspektif syari'ah. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan mampu memberikan perspektif yang integratif antara agama dan sains, serta memperluas pemahaman mengenai posisi syari'ah dalam menghadapi inovasi bioteknologi modern, khususnya terkait dengan dampak dan potensi kerusakan yang dapat ditimbulkan.

## **E. Kerangka Teori**

Kerangka teori merupakan sekumpulan teori yang secara langsung berhubungan dengan isu yang sedang diteliti. Teori-teori ini berperan sebagai

landasan ilmiah untuk mendeskripsikan konsep, arah analisis, dan variable yang digunakan dalam penelitian ini.<sup>25</sup> Melalui kerangka teori, penulis dapat memahami posisi penelitian dalam konteks akademik dan memastikan bahwa analisis yang dilakukan memiliki konseptual yang kuat.

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini menggunakan konsep *Sad Az-Zarī'ah* dan *Fath Az-Zarī'ah* sebagai kerangka analisis untuk mengkaji secara komparatif penggunaan teknologi modifikasi genetik pada manusia. *Sad Az-Zarī'ah* menuntut penutupan jalan yang dapat menyebabkan kerusakan yang lebih besar.

Dalam kerangka *Sad Az-Zarī'ah*, suatu praktik dianalisis melalui tiga tahapan utama. Pertama, pada posisi *al-Wasīlah*, praktik tersebut dipahami sebagai instrumen yang secara zat tidak serta-merta dihukumi, melainkan dinilai berdasarkan potensi yang dikandungnya. Pada tahap ini, sarana dipandang memiliki dua kemungkinan sekaligus, yaitu membawa manfaat, khususnya dalam konteks medis, serta membuka peluang terjadinya penyimpangan apabila diarahkan pada tujuan non-medis, seperti kepentingan estetika atau peningkatan kemampuan fisik.<sup>26</sup>

Kedua, pada tahap *al-Ifdā'* analisis diarahkan pada konsekuensi yang mungkin ditimbulkan dari penggunaan sarana tersebut. Dalam perspektif ini, ketika suatu sarana memiliki kecenderungan kuat mengarah pada dampak negatif seperti ketidakadilan, kesenjangan sosial, atau bentuk mafsadat lainnya maka potensi

---

<sup>25</sup> Dominikus Dolet U., *Metode Penelitian Kuantitatif* (Jakarta: Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, 2019), hlm 11.

<sup>26</sup> Misranetti, Misranetti. "Sadd Al-Dzarī'ah sebagai suatu hukum metode istinbat hukum islam." *Jurnal An-Nahl*. Vol. VII. No 1 (2020): Hlm 51.

tersebut menjadi dasar pertimbangan hukum untuk melakukan pencegahan. Artinya, penilaian tidak berhenti pada fungsi awal sarana, tetapi diperluas pada akibat yang ditimbulkannya di tingkat individu maupun sosial.

Ketiga, pada tahap *al-Mutawassil Ilaihi*, penekanan diberikan pada orientasi yang hendak dicapai. Tujuan ini harus selaras dengan prinsip kemaslahatan dan nilai-nilai moral syariat. Oleh karena itu, apabila suatu sarana berpotensi mengantarkan pada tujuan yang bertentangan dengan prinsip tersebut, maka diperlukan upaya penutupan jalan (*sad*) guna mencegah terjadinya kerusakan. Sebaliknya, sarana hanya dapat dibenarkan apabila penggunaannya secara konsisten diarahkan pada tujuan yang sah, tidak merugikan, serta mendukung tercapainya kemaslahatan umum.<sup>27</sup>

Dengan demikian, cara kerja teori ini terletak pada proses evaluasi bertahap terhadap sarana, implikasi, dan tujuan akhir, sehingga menghasilkan penilaian hukum yang tidak hanya mempertimbangkan manfaat langsung, tetapi juga dampak jangka panjang serta kesesuaiannya dengan prinsip-prinsip syariat.

Selanjutnya, dalam kerangka *Fath Az-Zari'ah*, analisis dilakukan melalui tiga tahapan utama yang menekankan pembukaan jalan menuju kemaslahatan. Pertama, pada posisi *al-Wasilah* suatu praktik dipandang sebagai instrumen yang dapat mengantarkan pada tujuan yang baik.<sup>28</sup> Dalam hal ini, sarana dinilai berdasarkan kemampuannya untuk mewujudkan manfaat, khususnya yang berkaitan dengan peningkatan kualitas hidup dan kesehatan manusia. Selama sarana

---

<sup>27</sup> *Ibid.*

<sup>28</sup> Ahmad, Hilmi. "Fath Adz-Dzari'ah dan Aplikasinya Dalam Fatwa Dewan Syariah Nasional Majelis Ulama Indonesia".. Diss. UIN Raden Intan Lampung, 2018, Hlm 27.

tersebut berada dalam koridor tujuan yang sah, maka keberadaannya tidak hanya dibolehkan, tetapi juga dapat didorong.

Kedua, pada tahap *al-Ifdā'*, penilaian difokuskan pada dampak yang dihasilkan. Apabila penggunaan suatu sarana secara nyata memberikan manfaat bagi individu maupun banyak orang, serta mampu menghilangkan atau mengurangi kerugian, maka implikasi tersebut menjadi dasar legitimasi kebolehan. Dalam perspektif ini, kebermanfaatannya yang jelas dan dominan menjadi indikator penting dalam menentukan sikap hukum.

Ketiga, pada tahap *al-Mutawassil Ilaihi*, penekanan diberikan pada orientasi kemaslahatan yang ingin dicapai. Tujuan tersebut harus selaras dengan prinsip-prinsip syariat, terutama dalam menjaga jiwa dan meningkatkan kesejahteraan manusia. Oleh karena itu, setiap sarana yang secara konsisten mengarah pada tujuan tersebut dapat dinilai sejalan dengan nilai-nilai syariat dan mendukung tercapainya tujuan umum hukum Islam (*maqāṣid al-syarī'ah*).<sup>29</sup>

Dengan demikian, cara kerja *Fath Az-Zarī'ah* terletak pada upaya membuka dan mendorong penggunaan sarana yang terbukti membawa manfaat, dengan tetap memastikan bahwa orientasi akhirnya berada dalam kerangka kemaslahatan dan tidak menyimpang dari prinsip-prinsip syariat.

Dengan membandingkan kedua prinsip ini, penelitian ini bertujuan untuk menyeimbangkan pembukaan jalan bagi kemaslahatan sehingga memastikan

---

<sup>29</sup> Misranetti, Misranetti. "Sadd Al-Dzarī'ah sebagai suatu hukum metode istinbat hukum islam." *Jurnal An-Nahl*. Vol. VII. No 1 (2020): Hlm 52.

penerapannya tetap berada dalam koridor yang sah dan bermanfaat bagi umat manusia.

## F. Metode Penelitian

### 1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif yang berfokus pada studi kepustakaan (*library research*).<sup>30</sup> Secara umum, penelitian kualitatif merupakan prosedur yang menghasilkan data deskriptif berupa tulisan, ucapan, atau perilaku individu yang dapat diamati, dan data-data tersebut dianalisis tiada menggunakan teknik statistik.<sup>31</sup>

### 2. Sifat Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif, analitis, dan komparatif. Penelitian ini bersifat deskriptif karena memaparkan konsep serta cara pandang *Sad Az - Żarī‘Ah* dan *Fath Az -Żarī‘Ah* dalam menilai penggunaan teknologi CRISPR untuk modifikasi genetik pada manusia. Penelitian ini bersifat analitis karena menguraikan dasar argumentasi, ‘illat, dan pertimbangan kemaslahatan serta kemudahan yang melandasi penetapan hukum melalui kedua kerangka tersebut. Selanjutnya, penelitian ini bersifat komparatif karena membandingkan titik temu dan perbedaan antara *Sad Az -Żarī‘Ah* dan *Fath Az -Żarī‘Ah*.

### 3. Pendekatan Penelitian

---

<sup>30</sup> Salim, Syahrums, *Metode Penelitian Kualitatif: Konsep dan Aplikasi dalam Ilmu Sosial, Keagamaan dan Pendidikan* (Bandung: Citapustaka Media, 2012), hlm. 46.

<sup>31</sup> Djamal, *Paradigma Penelitian Kualitatif*, cet. ke-3, (Yogyakarta: Mitra Pustaka, 2017), hlm. 9.

Pendekatan yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini adalah pendekatan normatif yang berfokus pada studi kepustakaan. Melalui pendekatan ini, maka penulis dapat memperoleh data-data yang relevan dengan objek penelitian sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Soerjono Soekanto dalam bukunya “Pengantar Penelitian Hukum” bahwa pendekatan normatif adalah pendekatan yang melibatkan analisis terhadap peraturan dan dokumen hukum yang relevan untuk menyelesaikan isu-isu hukum tertentu.<sup>32</sup>

#### 4. Sumber Penelitian

Penelitian ini melibatkan telaah pustaka (*liblary research*), yang berarti sumber data diambil dari dokumen-dokumen tertulis baik yang bersifat primer maupun sekunder.<sup>33</sup> Sumber data primer dalam penelitian ini meliputi literatur ilmiah yang secara langsung membahas teknologi CRISPR dan modifikasi genetik pada manusia seperti *The New Frontier of Genome Engineering with CRISPR-Cas9* karya Jennifer Doudna dan Emmanuelle Charpentier, serta kitab-kitab usul fikih yang menjadi dasar teoritis *Sad Az -Żarī‘Ah* dan *Fath Az -Żarī‘Ah* seperti kitab *maqāsid al-syarī‘ah al-Islāmiyyah* karya Ibn Ashur .

Sedangkan Sumber data sekunder dalam penelitian ini meliputi berbagai penelitian pendukung, seperti artikel jurnal, skripsi, tesis, disertasi, buku, laporan penelitian, serta dokumen lain yang berkaitan dengan objek penelitian.

#### 5. Teknik Pengumpulan Data

---

<sup>32</sup> Soerjono Soekanto, *Pengantar Penelitian Hukum* (Jakarta: UI Press, 1986), hlm. 12–15.

<sup>33</sup> Cholid Narbuko dan Abu Achmadi, *Metodologi Penelitian* (Jakarta: Bumi Aksara, 2019), hlm 52.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui studi kepustakaan, yaitu dengan menghimpun dan menyeleksi data yang relevan dengan objek penelitian. Data yang dikumpulkan berfokus pada pembahasan teknologi CRISPR dan modifikasi genetik pada manusia, serta literatur usūl al fiqh yang menjadi dasar analisis *Sadd Az-Zarī'Ah* dan *Fath Az-Zarī'Ah*. Selain itu, penelitian ini juga mengumpulkan berbagai kajian akademik dan dokumen pendukung yang membahas aspek etika, risiko, dan implikasi hukum dari penggunaan CRISPR pada manusia.

#### 6. Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui tahapan yang sistematis dan berkesinambungan. Tahap awal berupa reduksi data, yaitu proses menyeleksi, memfokuskan, dan menyederhanakan data yang diperoleh dari berbagai sumber, baik primer maupun sekunder. Pada tahap ini, data yang tidak relevan dengan fokus penelitian akan dihapus, sementara data yang dianggap penting akan dikelompokkan dan diklasifikasikan sesuai dengan tema kajian. Reduksi data bertujuan untuk menata informasi secara terstruktur agar data yang digunakan benar-benar representatif dan mendukung proses analisis secara mendalam.

Tahap selanjutnya adalah pemaparan data, yang dilakukan dalam bentuk uraian analitis dan komparatif terhadap CRISPR yang menjadi objek penelitian. Data yang telah direduksi disajikan secara naratif untuk menampilkan pola argumentasi, persamaan, serta perbedaan sudut pandang

yang muncul.<sup>34</sup> Berdasarkan pemaparan tersebut, dilakukan penarikan kesimpulan sebagai tahap akhir analisis, yaitu merumuskan hasil penelitian secara logis dan sistematis berdasarkan temuan data. Kesimpulan ini disusun untuk menjawab rumusan masalah penelitian serta memberikan gambaran utuh mengenai hasil analisis yang telah dilakukan.

### **G. Sistematika Pembahasan**

**BAB I** adalah pendahuluan yang menyajikan gambaran umum terkait penelitian yang akan dilakukan. Pada bab ini, penulis menguraikan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian, kajian Pustaka, kerangka teori, metode yang digunakan, serta sistematika pembahasan.

**BAB II** memaparkan teori yang digunakan yaitu teori *Sad Az -Zarī'Ah* dan *Fath Az -Zarī'Ah*.

**BAB III** gambaran umum mengenai penggunaan teknologi crispr untuk modifikasi genetik pada manusia.

**BAB IV** menganalisis penggunaan teknologi crispr untuk modifikasi genetik pada manusia menggunakan teori *Sad Az -Zarī'Ah* dan *Fath Az -Zarī'Ah*, serta membandingkan hasil kedua analisis tersebut.

**BAB V** merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran.

---

<sup>34</sup> Lexy J. Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif* (Bdanung: PT Remaja Rosdakarya, 2021), hlm 112–113.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan di atas terhadap skripsi yang berjudul "Studi Komparatif *Maqāṣid Al-Sharī'ah* dan *Sad Az-Zarī'Ah* dalam Penggunaan Teknologi Crispr untuk Modifikasi Genetik Pada Manusia," maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Teknologi CRISPR pada dasarnya berfungsi sebagai alat penyuntingan genom yang sangat presisi, yang berkembang dari sistem imun adaptif bakteri menjadi platform bioteknologi yang mampu memodifikasi, mengatur, hingga mendeteksi materi genetik pada manusia, sehingga memiliki potensi besar dalam terapi penyakit genetik dengan tingkat keberhasilan yang relatif tinggi. Namun, di balik efektivitas tersebut, CRISPR tetap mengandung risiko biologis seperti *off-target effects*, mutasi tidak diinginkan, serta ketidakpastian dampak jangka panjang, terutama dalam aplikasi yang bersifat herediter seperti pengeditan embrio. Oleh karena itu, penggunaan teknologi ini tidak dapat dilakukan secara bebas, melainkan harus berada dalam kerangka regulasi yang ketat yang mencakup aspek ilmiah, etik, hukum, dan klinis. Regulasi tersebut membatasi praktik CRISPR hanya pada pihak yang memiliki kompetensi, izin, serta pengawasan institusional, dan membedakan secara tegas antara penggunaan somatik yang relatif dapat diterima dan penggunaan germline yang masih sangat dibatasi secara global.
2. Dalam perspektif teori *Sad Az-Zarī'ah* dan *Fath Az-Zarī'ah*.

- a. Penggunaan CRISPR dapat dipahami secara berbeda. Pada dasarnya, CRISPR merupakan teknologi yang memiliki manfaat besar bagi manusia, terutama dalam bidang pengobatan penyakit genetik, dan hal tersebut diperbolehkan dalam Islam. Namun, teknologi ini juga mengandung risiko yang berbahaya, seperti kerusakan biologis, dan penyalahgunaan rekayasa genetik, yang sulit dikendalikan. Oleh karena itu, teori *Sad Az-Zarī'ah* cenderung menutup atau membatasi penggunaan CRISPR ketika risiko tersebut masih besar dan belum dapat dikendalikan.
- b. Sebaliknya, Jika CRISPR telah terbukti lebih aman, risikonya dapat dikendalikan, dan penggunaannya diawasi secara ketat untuk tujuan yang sah, maka teknologi ini dapat dibolehkan melalui perspektif *Fath Az-Zarī'ah*. Dalam konteks ini, CRISPR dipandang sebagai sarana yang bermanfaat bagi manusia, terutama untuk menyembuhkan penyakit dan meningkatkan kualitas hidup.

## B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis terhadap penelitian yang berjudul "Studi Komparatif *Maqāṣid Al-Sharī'ah* dan *Sad Az - Zarī'Ah* dalam Penggunaan Teknologi Crispr untuk Modifikasi Genetik Pada Manusia," maka penulis memaparkan saran sebagai berikut:

1. Penelitian ini masih bersifat deskriptif-analitis dan lebih berfokus pada teori dan pemahaman umum. Keterbatasan utama dalam penelitian ini terletak pada kurangnya eksplorasi lebih dalam mengenai penerapan praktis CRISPR dalam konteks medis, serta dampaknya terhadap masyarakat. Selain itu, penelitian ini

juga belum sepenuhnya mengkaji respons dan perspektif praktisi medis, ilmuwan genetika terhadap implementasi CRISPR. Oleh karena itu, keragaman pandangan dan respons terkait potensi penggunaan CRISPR dalam berbagai bidang kehidupan belum tergambarkan secara utuh.

2. Mengingat keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan kajian dengan pendekatan lapangan yang lebih mendalam, seperti wawancara intensif dengan tokoh-tokoh kunci di bidang medis, etika, dan hukum Islam, serta survei atau studi kasus yang melibatkan praktik penggunaan CRISPR di berbagai negara atau daerah dengan regulasi yang berbeda. Penelitian lanjutan juga disarankan untuk menggunakan pendekatan interdisipliner, seperti sosiologi teknologi, etika medis, dan ekonomi Islam, guna memperoleh pemahaman yang lebih holistik, kontekstual, dan aplikatif terkait penerapan CRISPR di dunia nyata.

## DAFTAR PUSTAKA

### **Al-Quran/Tafsir Quran/Ulumul Quran**

Kementerian Agama RI, Mushaf Al-Qur'an Tajwid dan Terjemah, Solo: PENERBIT ABYAN. (2014).

### **Hadis/Ulumul hadis/Syarah Hadis**

Imam Bukhari, Beirut: Dār Ṭawq al-Najāh, 1422 H/2001 M.

### **Perundang-undangan**

National Institutes of Health (NIH), *NIH Guidelines for Research Involving Recombinant or Synthetic Nucleic Acid Molecules*, 2019.

U.S. Food and Drug Administration (FDA), *Human Gene Therapy for Rare Diseases: Guidance for Industry*, January 2020.

World Health Organization (WHO), *Human Genome Editing: Recommendations*, 2021.

### **Fikih/Ushul Fikih/Hukum**

A, Alwis, and M. Nasir. "Analisis Sadd al-Zari'ah dalam Mencegah Gratifikasi: Analysis of Sadd al-Zari'ah in Preventing Gratification." *Dirasat Islamiah: Jurnal Kajian Keislaman* 5, no. 2 (2024).

Ahmad, Hilmi. *Fath Adz-Dzari'ah dan Aplikasinya Dalam Fatwa Dewan Syariah Nasional Majelis Ulama Indonesia*. Diss., UIN Raden Intan Lampung, 2018.

Akhmadi, Ibnu Alfian Khoiri. "Analisis Preventif Praktik Poligami Tanpa Persetujuan Istri Pertama: Kajian Melalui Pendekatan Sadd al-Dzari'ah." *Prosiding Hukum Keluarga Islam* (2025).

Arafah, Intan. "Pendekatan Sadd adz-Dzari'ah dalam Studi Islam." *Al-Muamalat: Jurnal Hukum & Ekonomi Syariah* 5, no. 1 (2020).

Arif, Suginanta. "Pendekatan Saddu Adz-Dzari'ah sebagai Salah Satu Sumber Hukum Islam." *Law and Justice* 6, no. 1 (2021).

Bafadal, Ahmad Anwar, and Muhammad Arifin Badri. "Tinjauan Hukum Positif dan Maqosid Syariah terhadap Pembatalan Pernikahan karena Suami Homoseksual dalam Putusan Pengadilan Agama Nomor 2395/Pdt. G/2024/PA. JT." *USRAH: Jurnal Hukum Keluarga Islam* 6, no. 4 2025.

Djufri, dkk. "Metode Sad/Fath Az Zariah Dalam Pemahaman Hukum Islam." *El-Iqthisady: Jurnal Hukum Ekonomi Syariah*, 7, 1, 2025.

Majma' al-Fiqh al-Islami, *Majallah Majma' al-Fiqh al-Islami at-Tabi' li Munazzamah al-Mu'tamar al-Islami bi Jeddah*, (Jeddah: Munazzamah al-Mu'tamar al-Islami, t.t), IX: 1477.

Maulida, Meidiniel, dkk. "Sadd Al-Dzari'ah: Prinsip-Prinsip Pencegahan Dalam Hukum Islam." *Jurnal Cendikia ISNU SU*, 1, no. 3, 2024.

Misranetti, Misranetti. "Sadd Az -Zari'Ah sebagai Suatu Hukum Metode Istinbat Hukum Islam." *Jurnal An-Nahl* 7, no. 1 2020.

Muhammad Thahir Ibn Asyur, *Maqasid Syari'ah al-Islamiyyah* Tunis: Maktabah al-Tuḥfah, 2000.

Munawiroh, Afifatul. "Dari Fatwa Preventif Menuju Fatwa Advokatif: Mengagas Metodologi Penetapan Fatwa Majelis Ulama Indonesia Menggunakan Prinsip Keterbukaan Fatwa (Fath Az-Zari'ah) Dan Kritik Terhadap Fatwa MUI Yang Menggunakan Prinsip Pencegahan Dalam Fatwa (Sadd Az-Zari'ah) Yang Berkaitan Dengan Hukum Keluarga." *Jurnal Fakultas Syariah IAIN Jember* 2019.

Nasrullah. "Teori Sadd al-Dzari'ah dan Fats al-Dzari'ah sebagai Pertimbangan Penentuan Hukuman pada Peraturan Tindak Pidana Korupsi di Indonesia." *Ijtihad: Jurnal Wacana Hukum Islam dan Kemanusiaan* 19, no. 2 2019.

Nugroho, Irzak Yuliardy, dkk. "Pendekatan Sadd Az -Zari'Ah dalam Pencegahan Perkawinan Anak: Studi Kasus di Kabupaten Probolinggo." *LITIGASI* 26, no. 1 2025.

### Data Elektronik

Brancoloni, Janna. "Baby Successfully Treated With First-Ever Personalized Gene Editing Therapy." *The Daily Beast*, <https://www.thedailybeast.com/baby-successfully-treated-with-first-ever-personalized-gene-editing-therapy/>. Accessed February 4 2026.

Doudna, Jennifer. "CRISPR in Nature." Innovative Genomics Institute. Diakses 8 Februari 2026. <https://innovativegenomics.org/crisprpedia/crispr-in-nature/>.

European Parliamentary Research Service. "Plants Produced Using New Genomic Techniques." Diakses 8 Februari 2026. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/754549/EPRS\\_BRI%282023%29754549\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/754549/EPRS_BRI%282023%29754549_EN.pdf).

Hadi, Risiko. "Berdasarkan Hasil Riset Terbaru, CRISPR/Cas9 Menyebabkan Kerusakan Genom Lebih Banyak Dari yang Diduga." *Warstek*, <https://warstek.com/crisprgenom/>. Diakses 4 Februari 2026.

- He Jiankui Affair. "He Jiankui Affair." *Wikipedia*, [https://en.wikipedia.org/wiki/He\\_Jiankui\\_affair](https://en.wikipedia.org/wiki/He_Jiankui_affair). Diakses 4 February 2026.
- Mullin, Emily. "A Gene-Editing Therapy Cut Cholesterol Levels by Half." *Wired*, <https://www.wired.com/story/a-gene-editing-therapy-cut-cholesterol-levels-by-half/>. Accessed February 4, 2026.
- Smith, Lydia. "Diabetic Man Produces His Own Insulin After Gene-Edited Cell Transplant." *Live Science*, <https://www.livescience.com/health/diabetes/diabetic-man-produces-his-own-insulin-after-gene-edited-cell-transplant>. Accessed February 4, 2026.
- Tanu, Megawati. "Isu Etik Dari Pengeditan Genetik." *Alomedika*, <https://www.alomedika.com/isu-etik-dari-pengeditan-genetik>. Accessed February 4, 2026.
- World Health Organization Team. *Human Genome Editing: Recommendations*. Diakses 8 Februari 2026. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240030381>.

### Lain-lain

- ACMG Board of Directors. "Genome Editing in Clinical Genetics: Points to Consider a Statement of the American College of Medical Genetics and Genomics." *Genetics in Medicine* Vol. XIX, No. 7, 2017.
- Al-Balas, Qosay A. E., dkk. "The Ethics of Gene Editing from an Islamic Perspective: A Focus on the Recent Gene Editing of the Chinese Twins." *Science and Engineering Ethics* 26, no. 2 2020.
- Ayanoğlu, Fatma Betül, Ayşe Eser Elçin, dan Yaşar Murat Elçin. "Bioethical Issues in Genome Editing by CRISPR-Cas9 Technology." *Turkish Journal of Biology* Vol. XLIV, 2020.
- Azeez, Sarkar Sardar, dkk. "Advances in CRISPR-Cas Technology and Its Applications: Revolutionising Precision Medicine." *Frontiers in Genome Editing* 6 2024.
- Baylis, Françoise, dkk. "Human Germline and Heritable Genome Editing: The Global Policy Landscape." *The CRISPR Journal* Vol. III, No. 5, 2020.
- Brocken, Daan J. W., dkk. "dCas9: A Versatile Tool for Epigenome Editing." *Current Issues in Molecular Biology* 26 2018.
- Brokowski, Carolyn, and Mazhar Adli. "CRISPR Ethics: Moral Considerations for Applications of a Powerful Tool." *Journal of Molecular Biology* 431, no. 1 2019.

- Cai, Ruijie, dkk. "CRISPR/dCas9 Tools: Epigenetic Mechanism and Application in Gene Transcriptional Regulation." *International Journal of Molecular Sciences* 24, no. 19 2023.
- Chen, Kunling, dkk. "CRISPR/Cas Genome Editing and Precision Plant Breeding in Agriculture." *Annual Review of Plant Biology* 70 2019.
- Chen, M., Zhang, Y., Zhang, X., & Gao, C. "CRISPR Technology and Its Application in Agricultural Biotechnology." *Annual Review of Plant Biology* 69 2018.
- Chen, Peter J., and David R. Liu. "Prime Editing for Precise and Highly Versatile Genome Manipulation." *Nature Reviews Genetics* 24, no. 3 2023.
- Cyranoski, D., "CRISPR-baby scientist fails to satisfy critics," *Nature*, Vol. 564 London: Nature Portfolio, 2018.
- Davis, Daniel J., and Sai Goutham Reddy Yeddula. "CRISPR Advancements for Human Health." *Missouri Medicine* 121, no. 2 2024.
- Djamal, *Paradigma Penelitian Kualitatif*, 3rd ed. Yogyakarta: Mitra Pustaka, 2017.
- Dolet U., Dominikus. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, 2019.
- Doudna, Jennifer A., and Emmanuelle Charpentier. "The New Frontier of Genome Engineering with CRISPR-Cas9." *Science* 346, no. 6213 2014.
- Doudna, Jennifer A. "The Promise and Challenge of Therapeutic Genome Editing." *Nature*, Vol. 578, No. 7794, 2020.
- El Tanani, Mohamed, dkk. "Principles of CRISPR-Cas9 Technology: Advancements in Genome Editing and Emerging Trends in Drug Delivery." *Journal of Drug Delivery Science and Technology* 92 2024.
- Fallon, Tess K., and Kristin A. Knouse. "A Roadmap toward Genome-Wide CRISPR Screening throughout the Organism." *Cell Genomics* 5 2025.
- Frangoul, H., dkk., "CRISPR-Cas9 Gene Editing for Sickle Cell Disease and  $\beta$ -Thalassemia," *New England Journal of Medicine*, Vol. 384, No. 3 Boston: Massachusetts Medical Society, 2021.
- Gillmore, Julian D., dkk. "CRISPR-Cas9 In Vivo Gene Editing for Transthyretin Amyloidosis." *The New England Journal of Medicine* 385, no. 6 2021.

- Gostimskaya, Irina. "CRISPR-Cas9: A History of Its Discovery and Ethical Considerations of Its Use in Genome Editing." *Biochemistry (Moscow)* 87, no. 8 2022.
- Greely, Henry T. "CRISPR'd Babies: Human Germline Genome Editing in the 'He Jiankui Affair'." *Journal of Law and the Biosciences* Vol. VI, No. 1, 2019.
- Hillary, V. Edwin, and S. Antony Ceasar. "A Review on the Mechanism and Applications of CRISPR/Cas9/Cas12/Cas13/Cas14 Proteins Utilized for Genome Engineering." *Molecular Biotechnology* 65, no. 3 2023.
- Ihry, Robert J., dkk, "p53 Inhibits CRISPR-Cas9 Engineering in Human Pluripotent Stem Cells," *Nature Medicine*, Vol. 24, No. 7, 2018.
- Islami, Suryadi, dkk. "Teknik Penyuntingan Gen Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats-Cas9 (CRISPR-Cas9) sebagai Terapi Penyakit Genetik Bawaan: Ulasan Literatur." *Medical Profession Journal of Lampung University* 4, no. 2 2024.
- Jamhar, Bazro. "Konsep Maslahat dan Aplikasinya dalam Penetapan Hukum Islam." Disertasi Sarjana, Institut Agama Islam Wali Songo Semarang, (2012).
- Judijanto, Loso. "Inovasi Bioteknologi untuk Terapi Penyakit Genetik." *ZAHRA: Journal of Health and Medical Research* 5, no. 3 2026.
- Khan, Sehrish, dkk. "CRISPR/Cas9: The Jedi against the Dark Empire of Diseases." *Journal of Biomedical Science* Vol. XXV, 2018.
- Kim, Heon Seok, dkk. "Recent Advances in CRISPR-Based Functional Genomics for the Study of Disease-Associated Genetic Variants." *Experimental & Molecular Medicine* 56, no. 4 2024.
- Kosicki, M., Tomberg, K., & Bradley, A., "Repair of double-strand breaks induced by CRISPR-Cas9 leads to large deletions and complex rearrangements," *Nature Biotechnology*, Vol. 36, No. 8 London: Nature Portfolio, 2018.
- Kouranova, Evguenia, dkk. "CRISPRs for Optimal Targeting: Delivery of CRISPR Components as DNA, RNA, and Protein into Cultured Cells and Single-Cell Embryos." *Human Gene Therapy* 27, no. 6 2016.
- Kraus, Carolyn, and Erik J. Sontheimer. "Applications of Anti-CRISPR Proteins in Genome Editing and Biotechnology." *Journal of Molecular Biology* 435, no. 13 2023.
- Li, Xinxin, dkk. "Biosafety Considerations Triggered by Genome-Editing Technologies." *Biosafety and Health* 7, no. 3 2025.
- Louis Ma'luf, *Al-Munjid fi Al-Lughah Wa Al-A'lam* Beirut: Dar al-Masyriq, 1986.

- Lummerstorfer, Maria, and Ulrich Lächelt. "Non-Viral CRISPR Carriers: Transient Delivery with Lasting Effects." *Drug Delivery* 33, no. 1 2026.
- Makarova, Kira S., dkk. "An Updated Evolutionary Classification of CRISPR-Cas Systems Including Rare Variants." *Nature Microbiology* 10, no. 12 2025.
- Maulana, Andika Firman. *Tinjauan Sadd Ad-Az -Zari'Ah terhadap Pengangkatan Anak dalam Tradisi Kalamatan (Studi Kasus di Desa Kukusan Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo)*. Disertasi, UIN Syekh Wasil Kediri, 2026.
- Miguel, R., and Biree Andemariam. "Sickle Cell Disease and Thalassemia Go to the PROM." *Blood Advances* 9, no. 24 2025.
- Moleong, Lexy J. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2021.
- Narbuko, Cholid, and Abu Achmadi. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara, 2019.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *Gene Drives on the Horizon: Advancing Science, Navigating Uncertainty, and Aligning Research with Public Values*. Washington, DC: National Academies Press, 2016.
- Newsom, Sydney, dkk. "The CRISPR-Cas Mechanism for Adaptive Immunity and Alternate Bacterial Functions Fuels Diverse Biotechnologies." *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* 10 2021.
- Nugraha, Yudhistira. "Pemuliaan Tanaman Pangan Berbasis Teknologi Frontier dan Preferensi Konsumen." *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Pertanian Modern* 12, no. 3 2021.
- Ortiz-Bueno, María, dkk. "From Bench to Bedside: Ethical and Clinical Best Practices for Genome Editing Applications." *International Journal of Molecular Sciences* Vol. XXVII, No. 3, 2026.
- Paul, Bijoya, and Guillermo Montoya. "CRISPR-Cas12a: Functional Overview and Applications." *Biomedical Journal* 43, no. 1 2020.
- Piergentili, Roberto, dkk. "CRISPR-Cas and Its Wide-Ranging Applications: From Human Genome Editing to Environmental Implications, Technical Limitations, Hazards and Bioethical Issues." *Cells* Vol. X, No. 969, 2021.
- Rees, Holly A., and David R. Liu. "Base Editing: Precision Chemistry on the Genome and Transcriptome of Living Cells." *Nature Reviews Genetics* 19, no. 12 2018.
- Rustan, Nurchalisah, dkk. "Bioteknologi Pangan Berbasis Mikroorganisme Rekayasa Genetik: Tren dan Tantangan Global." *Jurnal Minfo Polgan* 12, no. 2 2025.

- Salim, Syahrums. *Metode Penelitian Kualitatif: Konsep dan Aplikasi dalam Ilmu Sosial, Keagamaan dan Pendidikan*. Bandung: Citapustaka Media, (2012).
- Salsabila, Pisqiantin Aenan, dkk. "Literature Review: CRISPR-Cas 9 Genetic Engineering as Breast Cancer Therapy." *Jurnal Biologi Tropis* 25, no. 2 2025.
- Sari, Anisa Intan Permata. "Tinjauan terhadap Konsep Mashlahah Imam Al-Juwaini." Skripsi/Tesis, UII, (2017).
- Shamjetsabam, Nandibala Devi, dkk. "CRISPR/Cas9: An Overview of Recent Developments and Applications in Cancer Research." *International Journal of Surgery* 110 2024.
- Sherkow, Jacob S. "The CRISPR Patent Landscape: Past, Present, and Future." *The CRISPR Journal* 1 2018.
- Shinwari, Zabta Khan, dkk. "Ethical Issues Regarding CRISPR Mediated Genome Editing." *Current Issues in Molecular Biology* 16 2018.
- Shinwari, Zabta Khan, Faouzia Tanveer, dan Ali Talha Khalil. "Ethical Issues Regarding CRISPR-Mediated Genome Editing." *Current Issues in Molecular Biology* Vol. XXVI, 2018.
- Shivram, Haridha, dkk. "Controlling and Enhancing CRISPR Systems." *Nature Chemical Biology* 17, no. 1 2021.
- Soekanto, Soerjono. *Pengantar Penelitian Hukum*. Jakarta: UI Press, (1986).
- Sures, Katharina, dkk. "Acquisition of Spacers from Foreign Prokaryotic Genomes by CRISPR-Cas Systems in Natural Environments." *Genome Biology and Evolution* 17, no. 11 2025.
- Tao, Jianli, Daniel E. Bauer, dan Roberto Chiarle. "Assessing and Advancing the Safety of CRISPR-Cas Tools: From DNA to RNA Editing." *Nature Communications* Vol. XIV, 2023.
- Try Koryati, dkk. *Pemuliaan Tanaman*. 1st ed. Medan: Yayasan Kita Menulis, (2022).
- Vian, Taryn. "Anti-Corruption, Transparency and Accountability in Health: Concepts, Frameworks, and Approaches." *Global Health Action* 13, no. 1 2020.
- Wang, Zilong, dkk. "CRISPR-Driven Diagnostics: Molecular Mechanisms, Clinical Efficacy and Translational Challenges." *Clinical and Translational Medicine* 15, no. 10 2025.
- Wigati, D., dkk. "Inovasi Ubi Kayu Transgenik Menggunakan CRISPR-Cas9." *Jurnal Bioteknologi Pertanian Indonesia* 5, no. 2 2023.

- Wu, Shao-Shuai, dkk. "Advances in CRISPR/Cas-Based Gene Therapy in Human Genetic Diseases." *Theranostics* Vol. X, No. 10, 2020.
- Xu, Y., dan Z. Li. "CRISPR-Cas Systems: Overview, Innovations and Applications in Human Disease Research and Gene Therapy." *Computational and Structural Biotechnology Journal* 18 2020.
- Ylä-Herttuala, Seppo. "CRISPR/Cas9 and p53: An Odd Couple Requiring Relationship Management." *Molecular Therapy* 26, no. 12 2018.
- Yudhistira Nugraha. "Pemuliaan Tanaman Pangan Berbasis Teknologi Frontier dan Preferensi Konsumen." *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Pertanian Modern* 12, no. 3 2021.
- Zeballos, C. M. Alejandra, and Thomas Gaj. "Next-Generation CRISPR Technologies and Their Applications in Gene and Cell Therapy." *Trends in Biotechnology* 39, no. 7 2021.