



ANALISIS ENERGI IKAT INTI ATOM DENGAN PENDEKATAN MODEL TETESAN CAIRAN

MUHAMMAD SEPTIAN MAULANA



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Energi Ikat Inti Atom dengan Pendekatan Model Tetesan Cairan adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 18 November 2025

Muhammad Septian Maulana
NIM. G74190051

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

Muhammad Septian Maulana. Analisis Energi Ikat Inti Atom dengan Pendekatan Model Tetesan Cairan. Dibimbing oleh Abd. Djamil Husin S.Si, M.Si. dan Dr. Faozan, M.Si

Energi ikat inti merupakan energi yang diperlukan untuk memisahkan proton dan neutron dalam suatu inti atom dan menjadi indikator penting kestabilan inti. Penelitian ini bertujuan menganalisis energi ikat inti menggunakan pendekatan *liquid drop model*, yaitu model makroskopik yang memandang inti sebagai tetesan cairan berkerapatan konstan dengan interaksi nukleon yang kuat. Perhitungan dilakukan melalui persamaan semi-empiris yang mencakup kontribusi volume, permukaan, Coulomb, asimetri, dan efek pasangan, kemudian hasilnya dibandingkan dengan energi ikat yang diperoleh dari data massa isotop. Penelitian menemukan bahwa model ini memiliki kecocokan sangat tinggi dengan nilai regresi $R^2 = 0,9979$ dan memberikan prediksi akurat untuk inti sedang dan berat dengan kesalahan relatif kecil. Namun, penyimpangan signifikan muncul pada inti ringan seperti H, D, dan He. Analisis energi ikat per nukleon menunjukkan puncak berada pada inti bernomor massa menengah, berbeda dari data eksperimen yang menempatkan maksimum pada Fe-56. Temuan ini mengindikasikan bahwa *liquid drop model* efektif menggambarkan tren umum energi ikat inti, tetapi memerlukan koreksi tambahan untuk meningkatkan akurasi pada inti ringan.

Kata kunci : Energi ikat inti, Model tetesan cairan, Massa isotop

ABSTRACT

Muhammad Septian Maulana. Analysis of Nuclear Binding Energy Using the Liquid Drop Model Approach. Supervised by Abd. Djamil Husin, S.Si., M.Si., and Dr. Faozan, M.Si.

Nuclear binding energy is the energy required to separate protons and neutrons within an atomic nucleus and serves as a key indicator of nuclear stability. This study aims to analyze nuclear binding energy using the liquid drop model, a macroscopic approach that treats the nucleus as a constant-density liquid drop with strong nucleon interactions. Calculations were performed using a semi-empirical formula that includes volume, surface, Coulomb, asymmetry, and pairing contributions, and the results were compared with binding energies obtained from measured isotopic mass data. The findings show that the model exhibits a very high level of agreement with an R^2 value of 0.9979 and provides accurate predictions for medium and heavy nuclei with relatively small errors. However, significant deviations appear for light nuclei such as H, D, and He. The analysis of binding energy per nucleon also indicates that the predicted maximum occurs at mid-mass nuclei, differing from experimental data that place the peak at Fe-56. Overall, the results demonstrate that the liquid drop model effectively captures the general trend of nuclear binding energy, although additional corrections are required to improve accuracy for light nuclei.

Keywords: nuclear binding energy, liquid drop model, isotopic mass, energy per nucleon.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



ANALISIS ENERGI IKAT INTI ATOM DENGAN PENDEKATAN MODEL TETESAN CAIRAN

MUHAMMAD SEPTIAN MAULANA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Fisika

**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Husin Alatas, S.Si,. M.Si.
- 2 Dr. Setyanto Tri Wahyudi, M.Si.



Judul Skripsi

: Analisis Energi Ikat Inti Atom Dengan Pendekatan Model Tetesan Cairan

Nama

: Muhammad Septian Maulana

NIM

: G74190051

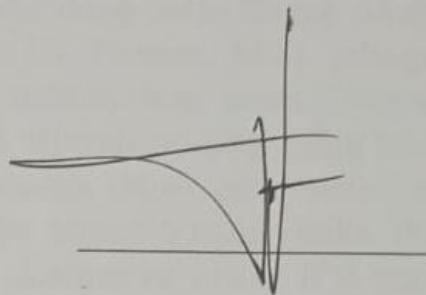
@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1 :

Abd. Djamil Husin S.Si, M.Si.

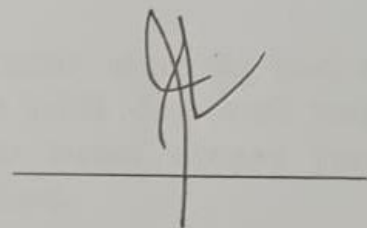
NIP. 196904171997021000



Pembimbing 2 :

Dr. Faozan, M.Si

NIP. 197909232007011001



Diketahui oleh

Kepala Departmen :

Prof. Dr. R. Tony Ibnu Sumaryada

Wijaya Puspita, M.Si.

NIP. 197205191997021001



Tanggal pengesahan : 12 November 2025

Tanggal Ujian:
29 Oktober 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia- Nya sehingga usulan penelitian dengan judul ANALISIS “ANALISIS ENERGI IKAT INTI ATOM DENGAN PENDEKATAN MODEL TETESAN CAIRAN ” sebagai salah satu syarat melaksanakan penelitian di Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing yaitu Bapak Abdul Djamil Husin, S.Si, M.Si. sebagai pembimbing I dan Dr. Faozan, M.Si. sebagai pembimbing II yang telah membimbing dan banyak memberikan saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada bapak, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberi dukungan, doa, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian ini. Selain itu, terima kasih kepada teman-teman Fisika IPB angkatan 57 yang penulis cintai serta seluruh civitas akademika Fisika IPB yang selalu memberikan perhatian, dorongan dan motivasi yang menjadi salah satu sumber semangat bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa usulan penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun. Semoga penelitian ini dapat dilaksanakan sesuai dengan yang diharapkan dan memberikan hasil penelitian yang bermanfaat.

Bogor, 16 November 2025

Muhammad Septian Maulana

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Reaksi Inti.....	3
2.2 Model Tetesan Cairan	3
2.3 Energi Ikat Terhitung	5
III. METODE PELAKSANAAN	6
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	6
3.2 Alat Penelitian	6
3.3 Prosedur Penelitian.....	6
3.3.1 Studi Pustaka	6
3.3.2 Persamaan Yang Digunakan.....	6
3.4 Regresi	6
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	8
4.1 Pengolahan Data	8
4.2 Perbandingan Nilai ΔE vs B (A,Z).....	8
4.3 Energi Ikat Inti Model Tetesan Cairan per Nukleon.....	10
V. SIMPULAN DAN SARAN	12
5.1 Simpulan	12
5.2 Saran	12
DAFTAR PUSTAKA	13
LAMPIRAN	14
RIWAYAT HIDUP	33

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1. Selisih Energi ikat terhitung dengan model tetesan cairan untuk unsur-unsur Hydrogen, Deuterium, Tritium, Helium	9
2. Selisih Energi Ikut Terhitung dengan Model Tetesan Cairan untuk beberapa inti sedang	9
3. Selisih Energi ikat terhitung dengan model tetesan cairan untuk beberapa inti berat	9

DAFTAR GAMBAR

1. Grafik ΔE vs B (A,Z)	8
2. Energi Ikut Per Nukleon Menurut Model Tetesan Cairan	10
3. Energi Ikut Per Nukleon Secara terhitung (Das dan Ferbel 2005)	11

DAFTAR LAMPIRAN

1. Tabel Data Massa Isotop	14
2. Tabel Hasil Perhitungan Perbandingan Energi Ikut, Energi Per Nukleon secara Terhitung dengan Model Tetesan Cairan	22