

**SINTESIS NANOPARTIKEL ZIRKONIUM DIOKSIDA (ZrO_2)
DENGAN METODE SOL-GEL MENGGUNAKAN EKSTRAK
BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI
PENGKELAT UNTUK PENINGKATAN *HEAT TRANSFER*
PADA RADIATOR MENGGUNAKAN NANOFLUIDA**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Sains

Departemen Pendidikan Fisika Program Studi Fisika

Konsentrasi Fisika Material



Oleh

ARIEF RIZQIYANTO ACHMAD

NIM. 1404043

PROGRAM STUDI FISIKA

DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA

**FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM**

Arief Rizqiyanto Achmad, 2018

***SINTESIS NANOPARTIKEL ZIRKONIUM DIOKSIDA (ZrO_2) DENGAN METODE SOL-GEL
MENGGUNAKAN EKSTRAK BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI
PENGKELAT UNTUK PENINGKATAN *HEAT TRANSFER* PADA RADIATOR
MENGGUNAKAN NANOFLUIDA***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2018

**SINTESIS NANOPARTIKEL ZIRKONIUM DIOKSIDA (ZrO_2)
DENGAN METODE SOL-GEL MENGGUNAKAN EKSTRAK
BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI
PENGKELAT UNTUK PENINGKATAN *HEAT TRANSFER*
PADA RADIATOR MENGGUNAKAN NANOFLUIDA**

Oleh

Arief Rizqiyanto Achmad

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Sains

Departemen Pendidikan Fisika Program Studi Fisika

Konsentrasi Fisika Material

FPMIPA UPI

© Arief Rizqiyanto Achmad

Universitas Pendidikan Indonesia

2018

Hak Cipta dilindungi undang–undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotocopy, atau cara lainnya tanpa seizin penulis.

Arief Rizqiyanto Achmad, 2018

**SINTESIS NANOPARTIKEL ZIRKONIUM DIOKSIDA (ZrO_2) DENGAN METODE SOL-GEL
MENGGUNAKAN EKSTRAK BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI
PENGKELAT UNTUK PENINGKATAN *HEAT TRANSFER* PADA RADIATOR
MENGGUNAKAN NANOFLUIDA**

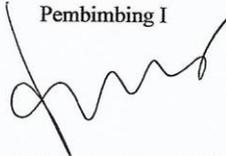
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ARIEF RIZQIYANTO ACHMAD

**SINTESIS NANOPARTIKEL ZIRKONIUM DIOKSIDA (ZrO_2) DENGAN
METODE SOL-GEL MENGGUNAKAN EKSTRAK BELIMBING
WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI PENGKELAT UNTUK
PENINGKATAN *HEAT TRANSFER* PADA RADIATOR
MENGGUNAKAN NANOFLUIDA**

disetujui dan disahkan oleh Pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Dani Gustaman Syarif, M.Eng

NIP. 196105221984031002

Pembimbing II



Dr. H. Andhy Setiawan, M.Si.

NIP. 197310131998021001

Mengetahui

Ketua Departemen Pendidikan Fisika



Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si

NIP 195904011986011001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul **SINTESIS NANOPARTIKEL ZIRKONIUM DIOKSIDA (ZrO_2) DENGAN METODE SOL-GEL MENGGUNAKAN EKSTRAK BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI PENGKELAT UNTUK PENINGKATAN *HEAT TRANSFER* PADA RADIATOR MENGGUNAKAN NANOFLUIDA** beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 3 Agustus 2018
Yang membuat pernyataan

Arief Rizqiyanto Achmad
NIM. 1404043

Arief Rizqiyanto Achmad, 2018
*SINTESIS NANOPARTIKEL ZIRKONIUM DIOKSIDA (ZrO_2) DENGAN METODE SOL-GEL MENGGUNAKAN EKSTRAK BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI PENGKELAT UNTUK PENINGKATAN *HEAT TRANSFER* PADA RADIATOR MENGGUNAKAN NANOFLUIDA*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas ridho dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **SINTESIS NANOPARTIKEL ZIRKONIUM DIOKSIDA (ZrO_2) DENGAN METODE SOL-GEL MENGGUNAKAN EKSTRAK BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI PENGKELAT UNTUK PENINGKATAN *HEAT TRANSFER* PADA RADIATOR MENGGUNAKAN NANOFLUIDA**. Shalawat serta salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya.

Tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah sebagai sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Program Studi Fisika, Departemen Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena terbatasnya pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan informasi dan meningkatkan ilmu pengetahuan bagi para pembaca.

Bandung, 3 Agustus 2018

Arief Rizqyanto Achmad
NIM. 1404043

Arief Rizqiyanto Achmad, 2018

SINTESIS NANOPARTIKEL ZIRKONIUM DIOKSIDA (ZrO_2) DENGAN METODE SOL-GEL MENGGUNAKAN EKSTRAK BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI PENGKELAT UNTUK PENINGKATAN *HEAT TRANSFER* PADA RADIATOR MENGGUNAKAN NANOFLUIDA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak sekali mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Dani Gustaman Syarif, M.Eng., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran, masukkan, petunjuk, nasihat, kritik serta mengizinkan penulis untuk melakukan kegiatan PKL hingga TA di PSTNT-BATAN Bandung;
2. Dr. Andhy Setiawan, M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, masukkan, petunjuk, nasihat, serta kritik kepada penulis;
3. Dr. Hikmat, M.Si. selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan arahan serta masukan selama perkuliahan kepada penulis;
4. Dr. Taufik Ramlan Ramalis, selaku Ketua Departemen Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia;
5. Orangtua penulis yang senantiasa memberikan dukung baik secara moral maupun secara materiil;
6. Ibu Yofi Ike Pratiwi serta Bapak M. Yamin yang selalu memberikan motivasi, diskusi, serta saran kepada penulis;
7. Kawan – kawan di UKK Cakrawala UPI dan Departemen Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Fisika serta bapak – ibu dosen di Laboratorium Bumi dan Antariksa yang senantiasa memberikan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi;
8. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian dan penulisan skripsi ini.

Arief Rizqiyanto Achmad, 2018

SINTESIS NANOPARTIKEL ZIRKONIUM DIOKSIDA (ZrO₂) DENGAN METODE SOL-GEL MENGGUNAKAN EKSTRAK BELIMBING WULUH (Averrhoa bilimbi) SEBAGAI PENGELAT UNTUK PENINGKATAN HEAT TRANSFER PADA RADIATOR MENGGUNAKAN NANOFLLUIDA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu