



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	4
1.3. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Deskripsi Tanaman Nyamplung ( <i>Calophyllum inophyllum L.</i> ) .....	5
2.1.1. Taksonomi Tanaman Nyamplung.....	5
2.1.2. Morfologi Tanaman Nyamplung .....	5
2.1.3. Syarat Tempat Tumbuh .....	7
2.2. Arang .....	8
2.3. Arang Aktif.....	8
2.4. Pembuatan Arang Aktif.....	11
2.4.1. Karbonisasi .....	12
2.4.2. Aktivasi.....	13
2.5. Karakteristik dan Kegunaan Arang Aktif.....	16
2.6. Kualitas Arang Aktif .....	18
2.6.1. Rendemen .....	18



2.6.2. Kadar Air ( <i>moisture content</i> ) .....	18
2.6.3. Kadar Zat Mudah Menguap ( <i>volatile matter content</i> ) .....	19
2.6.4. Kadar Abu ( <i>ash content</i> ) .....	19
2.6.5. Kadar Karbon Terikat ( <i>fixed carbon</i> ) .....	20
2.6.6. Daya Serap Terhadap Benzene .....	20
2.6.7. Daya Serap Terhadap Iodium .....	20
2.6.8. Daya Serap Terhadap Metilen Biru .....	21
2.7. Peningkatan Kualitas Air Sumur .....	22
2.7.1. Warna .....	24
2.7.3.2.7.2. Kekeruhan .....	24
2.7.4. pH .....	25
2.7.5. Kadar Besi (Fe) .....	25
2.7.6. Kadar Mangan (Mn) .....	25
2.7.7. Kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ) .....	26
BAB III HIPOTESIS DAN RANCANGAN PENELITIAN .....	27
3.1. Hipotesis .....	27
3.2. Rancangan Penelitian .....	27
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....	33
4.1. Bahan dan Alat Penelitian .....	33
4.1.1. Bahan Penelitian .....	33
4.1.2. Alat Penelitian .....	33
4.2. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	35
4.3. Tahapan Penelitian .....	35
4.3.1. Tahap Persiapan Bahan Baku .....	36
4.3.2. Tahap Karbonisasi .....	36
4.3.3. Tahap Pembuatan Arang Aktif .....	37
4.3.4. Tahap Pengujian Arang Aktif .....	39
4.3.5. Pengaplikasian Arang Aktif .....	46
BAB V HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA .....	50
5.1. Karakteristik Bahan Baku Cangkang Biji Nyamplung .....	50
5.2. Rendemen Arang Cangkang Biji Nyamplung .....	50



5.3. Rendemen Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung .....	51
5.4. Kadar Air Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung .....	54
5.5. Kadar Zat Mudah Menguap Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung .....	57
5.6. Kadar Abu Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung .....	59
5.7. Kadar Karbon Terikat Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung .....	61
5.8. Daya Serap Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung Terhadap Benzene .....	63
5.9. Daya Serap Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung Terhadap Iodium .....	66
5.10. Daya Serap Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung Terhadap Metilen Biru	68
5.11. Perbandingan Kualitas Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung Dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 06-3730-1995) .....	70
5.12. Aplikasi Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung Untuk Peningkatan Kualitas Air Sumur .....	71
BAB VI PEMBAHASAN.....	73
6.1. Karakteristik Bahan Baku Cangkang Biji Nyamplung .....	73
6.2. Rendemen Arang Cangkang Biji Nyamplung .....	74
6.3. Rendemen Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung .....	75
6.4. Kadar Air Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung .....	77
6.5. Kadar Zat Mudah Menguap Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung .....	78
6.6. Kadar Abu Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung .....	80
6.7. Kadar Karbon Terikat Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung .....	82
6.8. Daya Serap Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung Terhadap Benzene .....	83
6.9. Daya Serap Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung Terhadap Iodium .....	85
6.10. Daya Serap Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung Terhadap Metilen Biru	87
6.11. Perbandingan Hasil Penelitian Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung Dengan Arang Aktif Standar Nasional Indonesia .....	88
6.12. Aplikasi Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung Untuk Peningkatan Kualitas Air Sumur .....	90
6.12.1. Warna.....	90
6.12.2. Kekeruhan.....	91
6.12.3. pH.....	91
6.12.4. Kadar Besi (Fe).....	92
6.12.5. Kadar Mangan (Mn) .....	92



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

Pengaruh suhu dan waktu aktivasi terhadap karakteristik arang aktif cangkang biji nyamplung  
(*Calophyllum inophyllum L.*) untuk meningkatkan kualitas air

WIEKE WAHYU C, Denny Irawati, S.Hut., M.Si., Ph.D. ; Eritrina Windyarini, S.Hut., M.Sc

xiii

Universitas Gadjah Mada, 2021 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

6.12.6. Kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ).....	93
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....	94
7.1. Kesimpulan.....	94
7.2. Saran .....	94
DAFTAR PUSTAKA .....	96
LAMPIRAN .....	109



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Rancangan Acak Lengkap dengan Percobaan Faktorial (2 x 3) .....	29
Tabel 3. 2. Analisis Keragaman (ANOVA) .....	31
Tabel 5. 1. Nilai pengujian karakteristik bahan baku cangkang biji nyamplung .....	50
Tabel 5. 2. Nilai rendemen arang cangkang biji nyamplung .....	51
Tabel 5. 3. Nilai rata-rata rendemen (%) arang aktif cangkang biji nyamplung setelah diberi perlakuan fisika.....	51
Tabel 5. 4. Analisis keragaman rendemen arang aktif cangkang biji nyamplung setelah diberi perlakuan fisika.....	52
Tabel 5. 5. Nilai rata-rata kadar air (%) arang aktif cangkang nyamplung.....	54
Tabel 5. 6. Analisis keragaman kadar air arang aktif cangkang biji nyamplung .....	55
Tabel 5. 7. Nilai rata-rata kadar zat mudah menguap (%) arang aktif cangkang nyamplung.....	57
Tabel 5. 8. Analisis keragaman kadar zat mudah menguap arang aktif cangkang biji nyamplung .....	58
Tabel 5. 9. Nilai rata-rata kadar abu (%) arang aktif cangkang nyamplung .....	59
Tabel 5. 10. Analisis keragaman kadar abu arang aktif cangkang biji nyamplung ....	60
Tabel 5. 11. Nilai rata-rata kadar karbon terikat (%) arang aktif cangkang nyamplung .....	61
Tabel 5. 12. Analisis keragaman kadar karbon terikat arang aktif cangkang biji nyamplung.....	62
Tabel 5. 13. Nilai rata-rata daya serap arang aktif cangkang nyamplung terhadap benzene (%).....	63
Tabel 5. 14. Analisis keragaman daya serap arang aktif cangkang biji nyamplung terhadap benzene .....	64
Tabel 5. 15. Nilai rata-rata daya serap arang aktif cangkang nyamplung terhadap iodium (mg/g) .....	66
Tabel 5. 16. Analisis keragaman daya serap arang aktif cangkang biji nyamplung terhadap iodium.....	67
Tabel 5. 17. Nilai rata-rata daya serap arang aktif cangkang nyamplung terhadap metilen biru (mg/g) .....	68
Tabel 5. 18. Analisis keragaman daya serap arang aktif cangkang biji nyamplung terhadap metilen biru.....	69
Tabel 5. 19. Perbandingan kualitas arang aktif cangkang biji nyamplung dengan SNI 06-3730-1995 .....	71
Tabel 5. 20. Perbandingan kualitas air sumur sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan dengan arang aktif cangkang biji nyamplung.....	72



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1. Cangkang Biji Nyamplung ( <i>C. inophyllum L.</i> ) .....	36
Gambar 4. 2. Proses Karbonisasi .....	37
Gambar 4. 3. Proses Pembuatan Serbuk .....	37
Gambar 4. 4. Proses Aktivasi Arang Cangkang Biji Nyamplung ( <i>C. inophyllum L.</i> )	38
Gambar 4. 5. Hasil Aktivasi Arang Aktif Cangkang Biji Nyamplung ( <i>C. inophyllum L.</i> ).....	38
Gambar 4. 6. Proses Penghitungan Rendemen Arang Aktif .....	39
Gambar 4. 7. Pengujian kadar air arang aktif.....	40
Gambar 4. 8. Pengujian kadar zat mudah menguap arang aktif.....	41
Gambar 4. 9. Pengujian kadar abu arang aktif .....	42
Gambar 4. 10. Pengujian daya serap arang aktif terhadap benzene.....	43
Gambar 4. 11. Pengujian daya serap arang aktif terhadap iodium.....	44
Gambar 4. 12. Pengujian daya serap arang aktif terhadap metilen biru .....	45
Gambar 4. 13. Proses pengaplikasian arang aktif pada air sumur .....	47
Gambar 5. 1. Pengaruh variasi faktor suhu aktivasi terhadap nilai rata-rata rendemen arang aktif cangkang biji nyamplung .....	53
Gambar 5. 2. Pengaruh variasi faktor waktu aktivasi terhadap nilai rata-rata rendemen arang aktif cangkang biji nyamplung .....	54
Gambar 5. 3. Pengaruh variasi faktor suhu aktivasi terhadap nilai rata-rata kadar air arang aktif cangkang biji nyamplung .....	56
Gambar 5. 4. Pengaruh variasi faktor waktu aktivasi terhadap nilai rata-rata kadar air arang aktif cangkang biji nyamplung .....	57
Gambar 5. 5. Pengaruh variasi faktor waktu aktivasi terhadap nilai rata-rata kadar zat mudah menguap arang aktif cangkang biji nyamplung .....	59
Gambar 5. 6. Pengaruh variasi faktor waktu aktivasi terhadap nilai rata-rata kadar abu arang aktif cangkang biji nyamplung .....	61
Gambar 5. 7. Pengaruh variasi faktor waktu aktivasi terhadap nilai rata-rata kadar karbon terikat arang aktif cangkang biji nyamplung .....	63
Gambar 5. 8. Pengaruh variasi faktor suhu aktivasi terhadap nilai rata-rata daya serap arang aktif cangkang biji nyamplung terhadap benzene .....	65
Gambar 5. 9. Pengaruh variasi faktor waktu aktivasi terhadap nilai rata-rata daya serap arang aktif cangkang biji nyamplung terhadap benzene .....	66
Gambar 5. 10. Pengaruh variasi faktor suhu aktivasi terhadap nilai rata-rata daya serap arang aktif cangkang biji nyamplung terhadap iodium .....	68
Gambar 5. 11. Pengaruh variasi faktor suhu aktivasi terhadap nilai rata-rata daya serap arang aktif cangkang biji nyamplung terhadap metilen biru .....	70



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel kadar air bahan baku cangkang biji nyamplung .....	109
Lampiran 2. Tabel kadar zat mudah menguap bahan baku cangkang biji nyamplung .....	109
Lampiran 3. Tabel kadar abu bahan baku cangkang biji nyamplung .....	109
Lampiran 4. Tabel kadar karbon terikat bahan baku cangkang biji nyamplung .....	110
Lampiran 5. Tabel rendemen karbonisasi arang cangkang biji nyamplung .....	110
Lampiran 6. Tabel kadar air arang cangkang biji nyamplung .....	110
Lampiran 7. Tabel kadar zat mudah menguap arang cangkang biji nyamplung .....	111
Lampiran 8. Tabel kadar abu arang cangkang biji nyamplung .....	111
Lampiran 9. Tabel kadar kadar karbon terikat arang cangkang biji nyamplung .....	111
Lampiran 10. Tabel rendemen aktivasi arang menjadi arang aktif cangkang biji nyamplung .....	112
Lampiran 11. Analisis keragaman dan uji HSD rendemen arang aktif .....	113
Lampiran 12. Tabel kadar air arang aktif cangkang biji nyamplung .....	114
Lampiran 13. Analisis keragaman dan uji HSD kadar air arang aktif .....	115
Lampiran 14. Tabel kadar zat mudah menguap arang aktif cangkang biji nyamplung .....	116
Lampiran 15. Analisis keragaman dan uji HSD kadar zat mudah menguap arang aktif .....	117
Lampiran 16. Tabel kadar abu arang aktif cangkang biji nyamplung .....	118
Lampiran 17. Analisis keragaman dan uji HSD kadar zat mudah menguap arang aktif .....	119
Lampiran 18. Tabel kadar karbon terikat arang aktif cangkang biji nyamplung .....	120
Lampiran 19. Analisis keragaman dan uji HSD kadar karbon terikat arang aktif .....	121
Lampiran 20. Tabel daya serap arang aktif cangkang biji nyamplung terhadap benzena .....	122
Lampiran 21. Analisis keragaman dan uji HSD daya serap arang aktif terhadap benzena .....	123
Lampiran 22. Tabel daya serap arang aktif cangkang biji nyamplung terhadap iodium .....	124
Lampiran 23. Analisis keragaman dan uji HSD daya serap arang aktif terhadap iodium .....	125
Lampiran 24. Tabel daya serap arang aktif cangkang biji nyamplung terhadap metilen biru .....	126
Lampiran 25. Analisis keragaman dan uji HSD daya serap arang aktif terhadap metilen biru .....	127
Lampiran 26. Standar daya serap arang aktif terhadap metilen biru .....	128