

**PEMANFAATAN BIOMASSA LIMBAH JAMUR TIRAM
SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF
UNTUK PROSES STERILISASI JAMUR TIRAM**

Untung Surya Dharma

Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro
Jl. Ki Hajar Dewantara No. 116 Kota Metro (0725) 42445-42454
Email : untungsdh@yahoo.com

ABSTRAK

Biomassa adalah suatu limbah benda padat yang bisa dimanfaatkan lagi sebagai sumber bahan bakar. Energi biomassa dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi) karena beberapa sifatnya yang menguntungkan yaitu sumber energi ini dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*), sumber energi ini relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara dan juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian. Salah satu biomassa yang sekarang belum dimanfaatkan dengan baik adalah limbah jamur. Jenis jamur di Indonesia banyak macamnya contohnya: jamur tiram, jamur merang, jamur kuping dan lain-lain. Sementara ini masih banyak limbah jamur tiram hanya untuk pupuk tanaman bahkan banyak yang hanya di buang begitu saja, padahal dalam proses produksi jamur tiram yaitu sterilisasi baglog (bahan baku jamur) dengan cara pengukusannya di atas tungku api selama 8 jam, masyarakat masih menggunakan LPG atau kayu bakar untuk mengukus baglog tersebut yang membutuhkan biaya lebih. Penelitian ini bertujuan membantu masyarakat dalam pengolahan limbah jamur tiram untuk Proses Pembuatan Briket Limbah Jamur Tiram Sebagai Bahan Bakar Alternatif, pembuatan briket ini menggunakan bahan perekat tepung kanji dengan perbandingan 3:1, ukuran partikel 40 mesh (0,250)mm, bentuk briket silinder pejal. Hasil pengujian proksimasi menunjukkan bahwa kandungan kadar air 1,57 %, Kadar abu 28,53 %, nilai kalor 3306 kal/gram, kadar karbon 51,22 %, nilai rata-rata efisiensi pembakaran 60,88% . Berdasarkan uji pembakaran, briket limbah jamur tiram dapat digunakan sebagai bahan bakar.

Kata Kunci: Jamur Tiram, Briket, Pembuatan

PENDAHULUAN

Berdasarkan Statistik Energi Indonesia disebutkan bahwa potensi energi biomassa di Indonesia cukup besar, mencapai 434.008 GWh. Salah satu biomassa yang sekarang belum dimanfaatkan dengan baik adalah limbah jamur. Jenis jamur di Indonesia banyak macamnya contohnya: jamur tiram, jamur merang, jamur kuping dan lain-lain.[1]

Di Indonesia jamur tiram merupakan komoditi yang mempunyai prospek sangat baik untuk dikembangkan, baik untuk mencukupi pasaran dalam negeri yang terus meningkat maupun untuk ekspor, sebab masyarakat sudah mulai mengerti nilai gizi jamur tiram putih ataupun coklat. Semakin banyak yang memproduksi jamur tiram tetapi pengolahan limbahnya masih belum maksimal. Sementara ini masih banyak limbah jamur tiram hanya untuk pupuk tanaman bahkan banyak yang hanya di buang begitu saja, padahal dalam proses produksi

jamur tiram yaitu sterilisasi jamur yang bahan jamur (baglog) di kukus di atas api selama 4 - 8 jam. Masyarakat masih menggunakan LPG atau kayu bakar untuk mengukus baglog tersebut yang membutuhkan biaya lebih. Untuk itu saya mencoba memanfaatkan limbah jamur tiram tersebut untuk dijadikan briket.

Briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai bentuk tertentu. Kandungan air pada pembriketan antara (10 – 20)% berat. Ukuran briket bervariasi dari (20 – 100) gram. Pemilihan proses pembriketan tentunya harus mengacu pada segmen pasar agar dicapai nilai ekonomis, teknis dan lingkungan yang optimal. Pembriketan bertujuan untuk memperoleh suatu bahan bakar yang berkualitas yang dapat digunakan untuk semua sektor sebagai sumber energi pengganti. [2]

Jadi harapan penulis briket ini bisa dijadikan energy pengganti untuk bahan bakar,

terutama membantu petani jamur tiram dalam proses sterilisasi jamurnya, yang pembakarannya masih menggunakan LPG atau kayu bakar.

LANDASAN TEORI

Energi Terbarukan

Sumber daya energi terbarukan adalah sumber-sumber energi yang output-nya akan konstan dalam rentang waktu jutaan tahun. Sumber-sumber energi yang termasuk dalam kategori terbarukan adalah sinar matahari, aliran air sungai, angin, gelombang laut, arus pasang surut, panas bumi, dan biomassa.

Sejak ditemukan sumber energi yang lebih modern, yaitu bahan bakar fosil dan tenaga nuklir peranan energi terbarukan di seluruh belahan dunia, terutama di banyak negara maju mengalami penurunan. Namun sejak terjadinya krisis minyak pada era 1970-an yang dilanjutkan dengan meningkatnya kesadaran terhadap kelestarian lingkungan global, potensi energi tebarukan sebagai sumber energi alternatif kembali mendapat perhatian.

Biomassa

Biomassa adalah suatu limbah benda padat yang bisa dimanfaatkan lagi sebagai sumber bahan bakar. Biomassa meliputi limbah kayu, limbah pertanian, limbah perkebunan, limbah hutan, komponen organik dari industri dan rumah tangga [3]. Energi biomassa dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi) karena beberapa sifatnya yang menguntungkan yaitu sumber energi ini dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*), sumber energi ini relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara dan juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian. Teknologi konversi thermal biomassa meliputi pembakaran langsung, gasifikasi, dan pirolisis atau karbonisasi. Masing-masing metode memiliki karakteristik yang berbeda dilihat dari komposisi udara dan produk yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian terdahulu telah banyak dilakukan untuk mempelajari potensi energi dalam bentuk padat dari berbagai limbah pertanian seperti: Biomassa Limbah Tongkol Jagung [4], temperung kelapa dan jerami [5], limbah kulit kakau [6], limbah

kulit kemiri [7], Cangkang Kakao [8], sekam padi [9].

Jamur Tiram

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) adalah jamur konsumsi dari kelompok Basidiomycota dan termasuk kelas Homobasidiomycetes dengan ciri-ciri umum tubuh buah berwarna putih hingga krem dan tudungnya berbentuk setengah lingkaran mirip cangkang tiram dengan bagian tengah agak cekung. Jamur tiram masih satu kerabat dengan *Pleurotus eryngii* dan sering dikenal dengan sebutan *King Oyster Mushroom*.

Bahan baku (serbuk kayu/gergaji) yang digunakan sebagai tempat tumbuh jamur mengandung karbohidrat, serat lignin, dan lain-lain. Dari kandungan kayu tersebut ada yang berguna dan membantu pertumbuhan jamur, tetapi ada pula yang menghambat. Kandungan yang dibutuhkan bagi pertumbuhan jamur antara lain karbohidrat, lignin, dan serat, sedangkan faktor yang menghambat antara lain adanya getah dan zat ekstraktif (zat pengawet alami yang terdapat pada kayu). Oleh karena itu serbuk kayu yang digunakan untuk budidaya jamur sebaiknya berasal dari jenis kayu yang tidak banyak mengandung zat pengawet alami, tidak busuk dan tidak ditumbuhi oleh jamur atau kapang lain. Serbuk kayu yang baik adalah serbuk yang berasal dari kayu keras dan tidak banyak mengandung minyak ataupun getah.



Gambar 1. Limbah Jamur Tiram

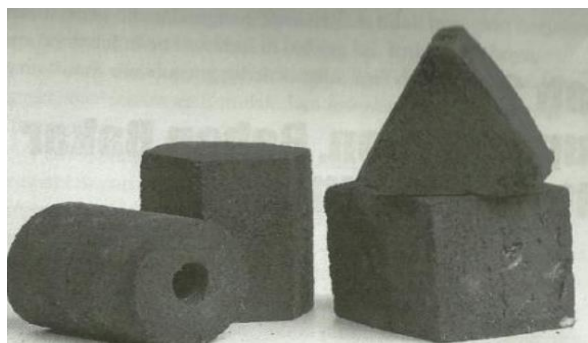
Briket

Briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai bentuk tertentu. Kandungan air pada pembriketan antara (10 – 20)% berat. Ukuran briket bervariasi dari (20 – 100) gram. Pemilihan proses pembriketan tentunya harus mengacu pada segmen pasar agar dicapai nilai ekonomis, teknis dan lingkungan yang optimal. Pembriketan bertujuan untuk memperoleh suatu bahan bakar yang berkualitas yang dapat digunakan untuk semua sektor sebagai sumber energi pengganti.

Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat briket arang adalah berat jenis bahan bakar atau berat jenis serbuk arang, kehalusan serbuk, suhu karbonisasi, dan tekanan pada saat dilakukan pencetakan. Selain itu, pencampuran formula dengan briket juga mempengaruhi sifat briket.

Syarat briket yang baik adalah briket yang permukaannya halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan. Selain itu, sebagai bahan bakar, briket juga harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Mudah dinyalakan
2. Tidak mengeluarkan asap
3. Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun
4. Kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama
5. Menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran, dan suhu pembakaran) yang baik.



Gambar 2. Briket

Pembakaran Briket

1. Spesifikasi dasar bahan bakar padat (briket)
Bahan bakar padat memiliki spesifikasi dasar antara lain :

- a) Nilai kalor (*heating value*)

Nilai kalor bahan bakar padat terdiri dari GHV (*gross heating value*/nilai kalor atas) dan NHV (*net heating value*/nilai kalor bawah). Nilai kalor bahan bakar adalah jumlah panas yang dihasilkan atau ditimbulkan oleh satu gram bahan bakar tersebut dengan meningkatkan temperatur 1 gr air dari (3,5-4,5)⁰C, dengan satuan kalori. Dengan kata lain nilai kalor adalah besarnya panas yang diperoleh dari pembakaran suatu jumlah tertentu bahan bakar di dalam zat asam. Makin tinggi berat jenis bahan bakar, makin rendah nilai kalor yang diperolehnya.

- b) Kandungan air dalam bahan bakar (*moisture*)

Air yang terkandung dalam kayu atau produk kayu dinyatakan sebagai kadar air. Kadar air bahan bakar padat ialah perbandingan berat air yang terkandung dalam bahan bakar padat dengan berat kering bahan bakar padat tersebut.

- c) Kandungan abu (*ash*)

Abu atau disebut dengan bahan mineral merupakan bahan yang tidak dapat terbakar. Abu adalah bahan yang tersisa apabila kayu dipanaskan hingga berat konstan (*Earl, 1974*).

- d) Kandungan belerang/sulfur (S)

Sulfur (S) terkandung dalam senyawa organik (Sor), dalam pyrite (Sp), dalam senyawa sulfat (Ss). $S \text{ total} = S_{or} + S_p + S_s$

- e) Kandungan BTG (bahan yang dapat membentuk gas)

Kandungan BTG (bahan yang dapat membentuk gas) pada bahan bakar padat terdiri dari unsur-unsur C, H dan S.

- f) Kandungan FC (*fixed carbon*)

Komponen yang bila terbakar tidak membentuk gas yaitu KT (*karbon tetap*) atau disebut FC (*fixed carbon*). Kadar karbon terikat adalah fraksi karbon dalam arang selain fraksi abu, zat mudah menguap dan air, perhitungan kadar karbon. Kandungan FC (*fixed carbon*) adalah kandungan karbon tetap yang terdapat pada bahan bakar padat yang berupa arang.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan :

1. Biomasa Limbah jamur tiram
2. Tepung Tapioka sebagai bahan perekat
3. Air, sebagai bahan pelarut serbuk arang dan bahan perekat

Peralatan yang digunakan :

- a. Mesin cetak briket
- b. Tabung pembakaran
- c. Timbangan
- d. Termokopel
- e. Bomb Calori Meter
- f. Panci Air
- g. Gelas ukur
- h. Tanur
- i. Kompur Briket
- j. Pressure Test

Prosedur Penelitian.

a. Pembuatan Briket limbah jamur tiram

Proses Karbonisasi Limbah Jamur Tiram

1. Mempersiapkan bahan limbah jamur tiram
2. Limbah jamur tiram dikeringkan dibawah sinar matahari sampai kelihatan kering
3. Limbah Jamur tiram dimasukkan ke dalam tabung pembakaran sebanyak 2 kg dan dibakar selama 2 jam hingga temperaturnya menjadi 400 °C
4. Menunggu hasil pembakaran sampai bahan baku menjadi arang yang sempurna atau bagus
5. Setelah bahan baku menjadi arang maka didinginkan selama 45 menit
6. Arang limbah jamur tiram digiling/dibelender sampai halus dan diayak siap cetak

Proses Pembuatan Briket Limbah Jamur Tiram

1. Campurkan adonan bubuk arang dan perekat tepung tapioka yang sudah dimasak dengan perbandingan 700 gram bubuk arang dan 230 gram perekat tepung tapioka atau sama dengan perbandingan 3:1
2. Masukkan adonan kedalam alat cetak, lalu mulai proses pengepresan, untuk Bentuk cetakan silinder pejal.

3. Keluarkan hasil cetakan briket dan lalu melakukan penimbangan untuk mendapatkan berat briket
4. Kemudian lakukan proses pengeringan selama (2-3) hari dibawah sinar matahari
5. Selanjutnya timbang kembali briket yang dikeringkan untuk mendapatkan berat akhir briket.

b. Analisis Proksimasi

Data yang di uji yaitu:

- a. Kadar Air (moisture)
- b. Kadar Abu (ash)
- c. kadar karbon
- d. Nilai Kalor

c. Pengujian Pembakaran Briket Pada Kompur

Metode yang digunakan untuk pengujian efisiensi thermal keseluruhan untuk pembakaran briket pada kompor yaitu *metode pengujian pendidihan air*. Metode ini dilakukan dengan memanaskan sejumlah air sampai mendidih pada kompor dengan menggunakan briket sebagai bahan bakar. Volume air yang diuapkan sesudah pembakaran diabaikan, karena pada pengujian panci air ditutup dengan rapat dan sejumlah bahan bakar briket yang digunakan dihitung.

Prosedur pembakaran briket pada kompor :

1. Menimbang air sebanyak 1 liter untuk setiap panci aluminium yang akan dipanaskan.
2. Mencatat temperatur awal air yang akan dipanaskan dan temperatur api.
3. Menimbang massa briket yang akan diuji sebanyak 10 Briket, 12 Briket dan 14 Briket dengan perekat yang sama yaitu tepung tapioka (kanji)
4. Meletakkan briket pada kompor briket, lalu tinggi peletakan briket disesuaikan dengan tinggi briket dan posisi panci aluminium.
5. Membakar briket kemudian mengatur posisi termokopel pada 2 titik yaitu pada nyala api briket dan air dalam panci aluminium, lalu menjalankan stopwatch.
6. Mencatat penunjukkan temperatur briket (untuk memperoleh temperatur maksimum briket) dan air pada termokopel setiap 2 menit sampai air mendidih.

7. Apabila temperatur briket masih tinggi sementara air sudah mendidih, maka dilakukan pemanasan air yang telah ditimbang sebelumnya.
8. Apabila temperatur briket sudah menurun secara terus-menerus maka pengujian briket bagian 1 selesai.
9. Menimbang dan mencatat data massa briket yang tersisa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Briket

Briket yang dibuat dengan perbandingan bahan baku limbah jamur tiram dan bahan perekat tepung tapioka yaitu 3:1, yang dicetak dalam 1 (satu) bentuk, yaitu silinder pejal. Hasil yang diperoleh seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Briket limbah jamur tiram

Tabel 1. Spesifikasi Hasil Jadi Briket

Nama Briket	Limbah jamur tiram
Massa briket basah / buah	23 gram
Massa briket kering / buah	17 gram
Panjang briket	65 mm
Diameter briket	25 mm

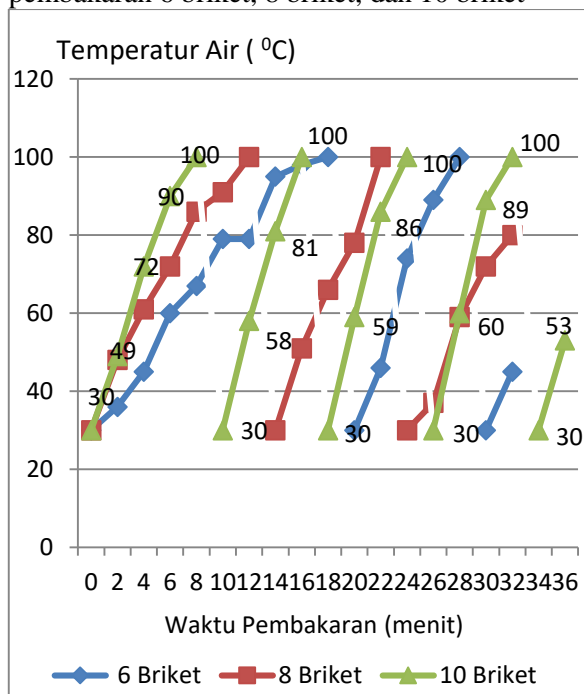
Hasil Uji Analisis Proksimasi :

1. Nilai kalor (HHV) = 3306 kal/gram
2. Kadar air (M) = 1,57 %
3. Kadar abu(A) = 28,53 %
4. Fixed Karbon(FC) = 51,22 %

Hasil Uji Efisiensi Pembakaran Briket Pada Kompor

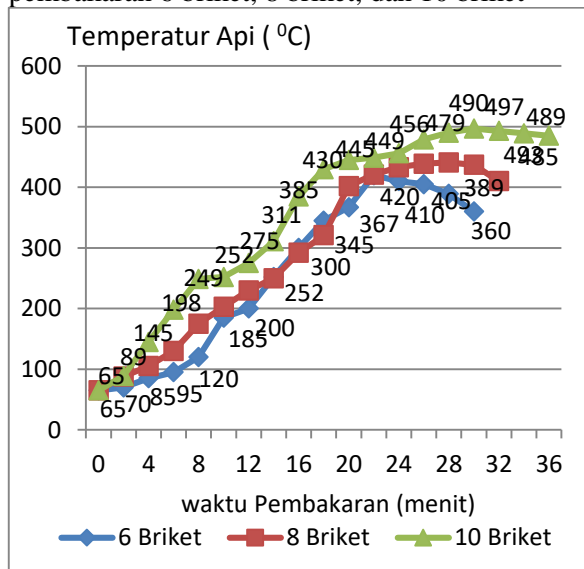
Metode yang digunakan untuk pengujian efisiensi pembakaran keseluruhan untuk pembakaran briket pada kompor yaitu *metode pengujian pendidihan air*[10].

Grafik Hubungan Antara Durasi waktu Pembakaran Dengan Temperatur Air dari pembakaran 6 briket, 8 briket, dan 10 briket



Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Durasi Waktu Pembakaran Dengan Temperature Air

Grafik Hubungan Antara Durasi waktu Pembakaran Dengan Temperatur Api dari pembakaran 6 briket, 8 briket, dan 10 briket



Gambar 5. Grafik Hubungan Antara Durasi Waktu Pembakaran Dengan Temperature Api

Dari gambar (4 dan 5) diatas dapat dilihat bahwa untuk pembakaran 6 briket memiliki durasi waktu pembakaran yang lebih pendek dari pembakaran 8 briket, dan juga pembakaran 8 briket memiliki durasi waktu pembakaran yang lebih pendek dari pembakaran 10 briket. Ini membuktikan bahwa Semakin besar massa briket, maka semakin lama waktu pembakarannya.

Pada gambar 4 terlihat bahwa air mendidih lebih lambat untuk pembakaran 6 briket dibandingkan dengan 2 briket selanjutnya, yaitu 8 briket dan 10 briket, hal ini terjadi karena pembakaran 6 briket merupakan pembakaran awal pada kompor briket sehingga panas udara dalam ruang pembakaran kompor briket masih rendah ketimbang briket selanjutnya sehingga temperatur pembakaran briket mengalami kenaikan yang relatif cepat akibat jumlah briket yang lebih banyak, sementara untuk 8 briket temperatur pembakarannya mengalami kenaikan cepat, hal ini terjadi karena panas udara sekitar ruang pembakaran sudah tinggi akibat dari pembakaran 6 briket sebelumnya, sehingga temperatur air yang dipanaskan cepat naik dan air yang dapat dididihkan lebih banyak dibandingkan 8 briket, dan untuk 8 briket temperaturnya bisa mencapai 441 °C dan air yang dididihkan sampai 2 kali 1000 gram, Dan masih sisa sampai temperatur 80 °C.

Pada gambar 5 terlihat bahwa semakin banyak jumlah briket maka temperatur api yang dihasilkan besar dan durasi waktunya lama, Pada gambar 5 hubungan antara durasi waktu dengan temperatur api, pembakaran 10 briket memiliki temperatur api paling besar 497 °C

KESIMPULAN

1. Dari hasil pengujian analisis proksimasi maka briket limbah jamur tiram yang sudah memenuhi standar mutu rumah tangga yaitu kadar air (*moisture*), sedangkan nilai kalor, kadar abu, dan fixed karbon belum memenuhi standar mutu briket rumah tangga.
2. Nilai rata-rata efisiensi termal pembakaran briket pada pengujian pendidihan air dengan menggunakan kompor yaitu 60,88 %
3. Berdasarkan uji pembakaran, briket limbah jamur tiram yang diperoleh dapat digunakan sebagai bahan bakar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (DESDM), 2004. Statistik Energi Indonesia.
- [2] Direktorat Jenderal Pertambangan Umum, 1993. Pedoman Pembuatan dan Pemanfaatan Batu Bara dan Bahan Bakar Padat Berbasis Batu Bara. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- [3] Hendra, D, 1999, Bahan Baku Pembuatan Arang dan Briket Arang. Jurnal Litbang Hutan, Gunung Batu, Bogor.
- [4] Santosa, dkk, 2010. Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Briket Dari Kotoran Sapi dan Limbah Pertanian. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi, Universitas Andalas.
- [5] Ibnu Hasuda Tegu, 2009. Pengaruh Laju Aliran Massa Udara Terhadap Karakteristik Pembakaran Arang Briket Tongkol Jagung. UNNES, Semarang.
- [6] Daud Patabang, Januari 2011. Studi karakteristik termal briket arang kulit buah kakau. Jurnal Mekanikal, Vol. 2 No. 1.
- [7] Patabang D, September 2009. Analisis Nilai Kalor Secara Experimental dan Teoritik Dari Briket Arang Kulit Kemiri. "Mektek" Tahun Xi No. 3.
- [8] Martynis M, Sundari E dan Sari E, 2012. Pembuatan Biobriket Dari Limbah Cangkang Kakao. Jurnal Litbang Industri, Vol.2 No.1, 2012: 32-38.
- [9] Patabang D, Juli 2012. Karakteristik termal briket arang sekam padi Dengan variasi bahan perekat. Jurnal Mekanikal. Vol. 3, No. 2.
- [10] Erikson Sinurat, 2012. Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jambu Mente Dan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Bakar Alternatif. Universitas hasanudin, Makasar.