

PROSES DEMINERALISASI TERHADAP STRUKTUR FISIKA- KIMIA DAN DEGRADASI TERMAL SEKAM PADI

by Ahmad Saiful Haqqi

Submission date: 31-Mar-2023 09:18AM (UTC+0700)

Submission ID: 2051596180

File name: 01910916_Draft_Paten_Hesti_Wijayanti_Teknik_Kimia_ULM_Kalsel.pdf (419.21K)

Word count: 1372

Character count: 8287

Deskripsi

PROSES DEMINERALISASI TERHADAP STRUKTUR FISIKA-KIMIA DAN DEGRADASI TERMAL SEKAM PADI

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan proses demineralisasi biomassa, lebih khusus lagi menggunakan sekam padi dengan konsentrasi larutan asam nitrat 5% b/v sebagai mediumnya.

Latar Belakang Invensi

Pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi terbarukan semakin menarik perhatian dikarenakan sumbernya yang melimpah dan berkesinambungan, selain itu berdasarkan siklus karbon, bahan bakar dari biomassa akan menghasilkan zero net emisi CO₂, karena CO₂ yang dihasilkan dalam penggunaan bahan bakar akan digunakan kembali untuk fotosintesis. Namun sejauh ini, pemanfaatan secara komersial masih mengalami kendala dan kalah bersaing dengan bahan bakar fosil yang sudah sejak lama digunakan.

Selama ini, sekam padi hanya digunakan sebatas untuk pembuatan kompos, campuran media tanam dan pembakaran yang menghasilkan asap yang mencemari lingkungan. Oleh sebab itu, pemanfaatan sekam padi sebagai sumber energi dari biomassa dalam skala besar sangat potensial dari sisi ketersediaan bahan baku dan pencegahan pencemaran lingkungan. Salah satu cara yang digunakan untuk konversi biomassa ke bahan bakar cair adalah melalui pirolisis. Pirolisis biomassa adalah proses dekomposisi komponen organik dalam biomassa dengan pemanasan (dekomposisi termal) pada kondisi tanpa oksigen untuk menghasilkan produk berupa char (padat), bio-oil (cair) dan gas (Yaman 2004).

Komposisi produk pirolisis yang dihasilkan tergantung dari jenis biomassa dan kondisi operasi yang digunakan (Bridgwater 2012). Komponen utama biomassa sangat tergantung pada spesiesnya, namun pada umumnya terdiri dari selulosa (40-60%), hemiselulosa (20-40%) dan lignin (15-25%). Selain itu, juga mengandung komponen lain seperti komponen anorganik dan material ekstraktif (Mc. Kendry 2002). Komponen mineral anorganik yang tergolong alkali dan alkali tanah seperti natrium, kalsium dan magnesium ditemukan dalam jumlah <1% pada biomassa berbasis kayu, namun dapat mencapai 15% pada biomassa non-kayu seperti limbah pertanian (Agblevor and Besler 1996).

Stefanidis et al. (2015) menemukan bahwa mineral anorganik yang terkandung dalam biomassa sangat mempengaruhi proses degradasi awal biomassa demikian juga proses *cracking volatile material* hasil dekomposisi biomassa dalam proses pirolisis, sehingga meningkatkan char dan menurunkan *yield* bio-oil. Dekomposisi termal biomassa dilakukan pada temperatur yang relatif tinggi (450-550°C) (Qi et al. 2007). Pada temperatur tinggi, biomassa yang mengandung mineral akan menghasilkan abu yang meningkatkan *fouling* dan *slagging* yang dapat mengurangi transfer panas pada peralatan, selain itu kadar abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor (Aslam et al. 2016). Beberapa riset sebelumnya, menyatakan bahwa mineral anorganik dalam biomassa dapat dihilangkan melalui pembatasan ukuran partikel biomassa (>250µm), pencucian dengan air dan pencucian dengan asam (Stefanidis et al. 2015). Namun, Eom et al. (2011) menyatakan bahwa pencucian biomassa dengan asam dapat menghilangkan komponen biomassa yang larut dalam asam, seperti selulosa dan hemiselulosa, yang dapat diamati dari perubahan struktur fisika-kimia dan kemampuan degradasi termalnya (Liu et al. 2011)

Invensi tentang proses demineralisasi biomassa dapat ditelusuri yaitu, Paul O'Connor dan Hoevelaken (2012) dengan

hak paten yang diperoleh dengan nomor US Patent No. **0291773 A1** dengan judul: *Process for Dissolving Cellulose-Containing Biomass* dengan klaim menjelaskan tentang proses demineralisasi biomassa dengan media *ionic liquid*, khususnya *inorganic liquid* ($\text{ZnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), perbandingan antara medium dan biomassa adalah 1:1. Campuran dipanaskan pada suhu 25-200 °C. Pada tahun yang sama, grup peneliti dari Amerika Serikat, Bartek dkk (2012), memperoleh hak paten bernomor **0047794 A1** dengan judul: *Biomass Pretreatment for Fast Pyrolysis to Liquids*. Dalam paten tersebut diklaim tentang menggunakan inorganic material dari grup yang mengandung aluminium sulfat, ammonium hydroxide, magnesium hydroxide, dan kombinasi dari bahan tersebut. Komposisi dari penambahan organic material tersebut 0,1wt% - 4 wt%. Suhu pirolisis pada step berikutnya adalah 400-600 °C. Invensi yang telah ditelusuri memberikan informasi tentang proses demineralisasi menggunakan bahan kimia (jenis larutan garam dan basa) dan kondisi operasi berlangsung pada suhu yang cukup tinggi.

Teknik yang dikembangkan pada invensi ini adalah mengoptimalkan proses demineralisasi biomassa dengan medium larutan asam, yaitu asam nitrat dengan konsentrasi rendah, pemanfaatan sekam padi yang merupakan limbah pertanian dapat mengatasi masalah lingkungan dan lebih ekonomis. Komposisi pelarut pada proses demineralisasi akan mempengaruhi produk sekam padi dengan penurunan konsentrasi mineral dan kadar abu.

Uraian Singkat Invensi

Sekam padi yang merupakan limbah penggilingan padi tersedia cukup melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal. Sekam padi dapat dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan bio-oil melalui proses pirolisis sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar fosil. Pretreatment

demineralisasi sekam padi dengan menggunakan akuades dan larutan asam (asam nitrat dan asam sitrat) dan mengetahui pengaruh konsentrasi larutan asam tersebut dalam proses demineralisasi. Demineralisasi dilakukan dengan mengaduk sekam padi yang sudah digiling menjadi ukuran partikel 0.5-1 mm dengan larutan asam (asam nitrat dan asam sitrat) dengan kecepatan 300 rpm selama 2 jam. Sampel yang didemineralisasi dengan larutan asam dicuci dengan akuades sampai larutan filtrat memiliki pH netral. Sampel kemudian disaring dan dikeringkan di oven pada temperatur 80°C selama 22 jam. Sampel dianalisis *proximate*, *X-Ray Fluorescence (XRF)*, *Scanning Electron Microscopy (SEM)* dan *Thermogravimetry/Derivative Thermogravimetry (TGA/DTG)*. Proses demineralisasi menggunakan larutan asam nitrat 5% memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar mineral, sedikit menurunkan kadar abu, sedikit mengubah struktur fisika-kimia dan meningkatkan degradasi termal sekam padi.

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini meliputi komposisi proses demineralisasi terhadap struktur fisika-kimia dan degradasi termal sekam padi, tahapan dalam proses demineralisasi sebagai berikut:

- a. membersihkan sekam padi, mengeringkan dan menghaluskan dengan blender hingga ukuran 0,4-0,6 mm;
- b. menimbang 10 gram sampel dan mencampurkan dengan 200 mL larutan (akuades, asam nitrat (1 dan 5% b/v) dan asam sitrat (1 dan 5% b/v), selanjutnya diaduk dengan kecepatan 300 rpm selama 2 jam;
- c. menyaring larutan dan mencuci padatan yang diperoleh dengan akuades hingga filtrat hasil pencucian menjadi pH 7;
- d. mengeringkan padatan yang diperoleh pada suhu 80 °C selama 22 jam;

e. menempatkan sampel pada ruang kedap udara dan melakukan analisis.

Hasil analisis dari proses demineralisasi sekam padi untuk berbagai jenis pelarut ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil analisis sekam padi setelah proses demineralisasi.

Jenis pelarut	Kadar Abu (%)	Kadar Mineral (%)					Recovery Biomassa (%)
		K	Ca	Mn	Fe	Cu	
Akuades	15,60	0,91	3,99	0,82	1,00	0,35	89,72
Asam sitrat 1%	15,19	-	2,80	0,37	0,69	0,40	94,05
Asam sitrat 5%	15,19	-	2,60	0,32	0,67	0,38	94,09
Asam nitrat 1%	15,30	-	2,30	0,20	0,70	0,39	94,39
Asam nitrat 5%	14,96	-	2,20	0,20	0,69	0,40	94,26

Tabel 2. Hasil analisis sekam padi setelah proses demineralisasi.

Jenis pelarut	Struktur morfologi	Degradasi Termal sampai 600 °C (%)
Akuades	Kasar	65,56
Asam sitrat 1%	Terlihat stomata	68,59
Asam sitrat 5%	Terlihat stomata	66,78
Asam nitrat 1%	Terlihat stomata	70,04
Asam nitrat 5%	Terlihat stomata	70,16

Klaim

1. Proses demineralisasi terhadap struktur fisika-kimia dan degradasi termal sekam padi dengan tahapan:
 - a. membersihkan sekam padi, mengeringkan dan menghaluskan dengan blender hingga ukuran 0,4-0,6 mm;
 - b. menimbang 10 gram sampel dan mencampurkan dengan 200 mL larutan (akuades, asam nitrat (1 dan 5% b/v) dan asam sitrat (1 dan 5% b/v), selanjutnya diaduk dengan kecepatan 300 rpm selama 2 jam;
 - c. menyaring larutan dan mencuci padatan yang diperoleh dengan akuades hingga filtrat hasil pencucian menjadi pH 7;
 - d. mengeringkan padatan yang diperoleh pada suhu 80 °C selama 22 jam;
 - e. menempatkan sampel pada ruang kedap udara dan melakukan analisis.
2. Proses demineralisasi terhadap struktur fisika-kimia dan degradasi termal sekam padi yang sesuai dengan klaim 1, dimana lebih disukai asam nitrat 5% b/v.

Abstrak

PROSES DEMINERALISASI TERHADAP STRUKTUR FISIKA-KIMIA DAN DEGRADASI TERMAL SEKAM PADI

Invensi ini berhubungan dengan proses demineralisasi biomassa, lebih khusus lagi menggunakan sekam padi dengan konsentrasi larutan asam nitrat 5% b/v sebagai mediumnya. Pretreatment demineralisasi sekam padi dilakukan dengan menggunakan akuades dan larutan asam (asam nitrat dan asam sitrat) untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan asam dalam proses demineralisasi. Proses demineralisasi dilakukan dengan mengaduk sekam padi yang sudah digiling menjadi ukuran partikel 0,5-1 mm dengan larutan asam nitrat dengan kecepatan 300 rpm selama 2 jam. Sampel yang didemineralisasi dengan larutan asam dicuci dengan akuades sampai larutan filtrat memiliki pH netral. Sampel kemudian disaring dan dikeringkan di oven pada temperature 80-100°C selama 22 jam. Proses demineralisasi menggunakan larutan asam nitrat 5% b/v memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar mineral, namun sedikit menurunkan kadar abu dalam sekam padi, sedikit mengubah struktur fisika-kimia dan meningkatkan degradasi termal sekam padi.

PROSES DEMINERALISASI TERHADAP STRUKTUR FISIKA-KIMIA DAN DEGRADASI TERMAL SEKAM PADI

ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

5%

★ ulm.ac.id

Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography Off