

**PEMANFAATAN LIMBAH ABU SEKAM PADI DAN SERBUK
KACA SEBAGAI AGREGAT CAMPURAN PEMBUATAN
BATAKO**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan
Jurusan Teknik Lingkungan

Oleh:

FATHUR RAHMAN

D1051191038



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fathur Rahman

NIM : D1051191038

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Abu Sekam Padi dan Serbuk Kaca Sebagai Agregat Campuran Pembuatan Batako” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 13 Januari 2025



Fathur Rahman

NIM. D1051191038



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFAATAN LIMBAH ABU SEKAM PADI DAN SERBUK KACA
SEBAGAI AGREGAT CAMPURAN PEMBUATAN BATAKO

Jurusan Teknik Lingkungan
Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan

Oleh:
Fathur Rahman
NIM. D1051191038

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 13 Januari 2025
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Ir. Arifin, S.T., M.Eng.Sc. NIP. 197210281998031005
Dosen Pembimbing Pendamping	: Ir. Erwin Sutandar, S.T., M.T., IPM, CRMP. NIP. 197209301997021002
Dosen Penguji Utama	: Dr. Ir. Winardi, S.T., M.T. NIP. 197404232005011002
Dosen Penguji Pendamping	: Ir. Kiki Prio Utomo, S.T., M. Sc. NIP. 197505192006041001

Dekan,



Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pontianak, 13 Januari 2025
Pembimbing Utama

Dr. Ir. Arifin, S.T., M.Eng.Sc.
NIP. 197210281998031005

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kepada ALLAH SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya padakita semua sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

Sebuah karya sederhana ini saya persembahkan kepada Ibu saya, Ibu Ani Hidayati yang selalu mendukung dan mendoakan saya selama hidup saya, hingga saya berada ditahap ini. Terima kasih karena telah memberikan nasihat dan masukan selama saya sedang merasa down dan terima kasih telah bertahan melewati semua hal yang terjadi, semoga Ibu selalu sehat dan terus bahagia sampai Fathur, dan semua adek-beradek sukses dan kita bisa bahagia sama-sama, Aamiin.

Terima kasih kepada Almarhum Bapak saya, Bapak Setiawadi yang selalu mendukung dan mendoakan saya selama beliau hidup, walaupun hanya dapat melihat saya hingga semester 7 saat saya magang.

Terima kasih kepada saudara saya, Along Dian, Angah Reza, dan Adek Zahra yang selalu mendengarkan keluh kesah saya yang kurang jelas selama pengerjaan skripsi ini. Terima kasih karena telah bertahan melewati susah senang sama saya dan ibu.

Terima kasih kepada Bapak Arifin dan Bapak Erwin Sutandar selaku dosen pembimbing saya dan juga Bapak Winardi dan Bapak Kiki selaku dosen penguji saya yang selalu memberi masukan dan saran serta memberi saya banyak pengalaman, sehingga skripsi ini dapat tersusun dengan baik. Semoga Bapak sekalian selalu diberi kesehatan, Aamiin.

Terima kasih kepada kedua teman saya di Kampung, Ikhlash dan Bang Sasmorin karena telah menghibur saya dan menjadi moodbooster saya selama ini, semoga kalian sehat selalu, dan kita sukses bersama, Aamiin.

Terima kasih kepada Tim sepak bola kesayangan saya yaitu Real Madrid C.F, beserta para pemainnya yang telah menghibur saya untuk menonton sepak bola, walaupun ada menang maupun kalahnya, tetapi hal tersebut tetap membuat saya senang yang selalu menjadi pelarian saya ketika muak mengerjakan skripsi

Terima kasih kepada Eiichiro Oda yang telah menciptakan anime kesayangan saya, yaitu One Piece yang selalu menjadi pelarian saya ketika muak mengerjakan skripsi.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada rekan-rekan saya, yaitu Ardo, Ferri (Ope), Ravi (Apin), Anggun (Angsadel), Ega (Raisega), dan Julia (Ijul) yang telah memberikan bantuan dan support dalam pengerjaan skripsi ini. Kemudian, saya juga ingin berterima kasih kepada teman-teman saya sejak SMP, yaitu Deny, Hafiz, dan Hafiun yang menjadi teman saya saat merantau di Pontianak.

Terakhir saya ingin mengucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri karena mampu bertahan dengan segala omongan yang kurang baik dari orang-orang yang kurang mengerti keadaan saya dalam melewati segala masalah, baik saat mengerjakan skripsi maupun masalah lainnya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas berkat kehadiran Allah SWT, berkat limpahan karunia-Nya yang hingga saat ini masih memberikan kita nikmat iman kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Abu Sekam Padi Dan Serbuk Kaca Sebagai Agregat Campuran Pembuatan Batako”. Penelitian ini meneliti pengaruh penambahan abu sekam padi dan serbuk kaca terhadap kekuatan tekan, daya serap air, dan berat volume batako. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk mengurangi limbah lingkungan sekaligus menciptakan material konstruksi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.

Selama persiapan dan pelaksanaan skripsi ini, penulis telah mendapatkan banyak bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak sehingga tidak lupa penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM, Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Dr. Ir. Winardi, S.T., M.T, Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dan Dosen Penguji Pertama.
3. Ibu Isna Apriani, S.T., M.Si Ketua Program Studi Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Dr. Ir. Arifin, S.T., M.Eng.Sc, Dosen Pembimbing Pertama.
5. Bapak Ir. Erwin Sutandar, S.T., M.T., IPM, Dosen Pembimbing Kedua.
6. Bapak Ir. Kiki Prio Utomo, S.T., M. Sc, Dosen Penguji Kedua.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa.
8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
9. Teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan mental dan semangat.
10. Semua pihak yang terlibat dalam pengerjaan skripsi ini.

Penulis sangat menyadari masih banyak sekali hal-hal dan kekurangan yang terdapat pada skripsi ini. Maka dari itu, kritik, masukan dan saran dari pembaca sangat berguna bagi Penulis demi kesempurnaan skripsi ini.

Pontianak, 10 Desember 2024

FathurRahman

D1051191038

ABSTRAK

Batako adalah bahan bangunan penting, namun biaya produksinya meningkat akibat mahalnnya harga semen. Limbah abu sekam padi dan serbuk kaca yang kaya silika dapat menggantikan sebagian semen untuk menekan biaya produksi. Penelitian ini menganalisis pengaruh limbah terhadap kuat tekan dan daya serap air, menentukan komposisi optimal sesuai SNI 03-0349-1989, serta mengevaluasi potensi pemanfaatan limbah pada batako. Penelitian menggunakan variasi campuran abu sekam padi dan serbuk kaca sebesar 0%, 10%, 15%, dan 20%. Pengujian meliputi daya serap air, dan kuat tekan, serta analisis statistik menggunakan uji one-way anova. Hasil menunjukkan penambahan limbah menurunkan kuat tekan dan meningkatkan daya serap air. Batako 10% adalah komposisi optimal sesuai SNI 03-0349-1989. Pemanfaatan limbah pada batako 10% skala industri berpotensi mengurangi jumlah timbulan limbah di Kalimantan Barat. Hasil pengujian *one-way anova* menunjukkan perbedaan signifikan dalam rata-rata kuat tekan antar kelompok batako yang diuji, namun tidak ada dalam rata-rata daya serap air. Analisis penurunan kuat tekan disebabkan sifat pengikat limbah yang lebih rendah, sementara peningkatan daya serap air berkaitan dengan porositas yang lebih tinggi. Batako 10% optimal, karena kuat tekan dan daya serap air lebih baik dari variasi lain serta sesuai dengan SNI 03-0349-1989. Pemanfaatan limbah pada campuran 10% di skala industri (2.500 batako/hari) dapat mengurangi timbulan 1,123% limbah kaca dan 0,183% limbah sekam padi di Kalimantan Barat. Kesimpulannya, limbah menurunkan kualitas batako, batako variasi 10% paling optimal, dan berpotensi mengurangi limbah. Penelitian ini berkontribusi pada inovasi dalam material bangunan berkelanjutan, lebih ekonomis, dan mengurangi dampak dari pencemaran limbah.

Kata Kunci: Batako, Abu Sekam Padi, Serbuk Kaca, Kuat Tekan, Daya Serap Air.

ABSTRACT

Hollow concrete blocks are essential construction materials; however, their production costs have increased due to the high cement price. Waste rice husk ash and glass powder, which are rich in silica, can partially replace cement to reduce production costs. This study analyzes the effect of waste on compressive strength and water absorption, determines the optimal composition based on SNI 03-0349-1989, and evaluates the potential utilization of waste in concrete blocks. The research employs mixed variations of rice husk ash and glass powder at 0%, 10%, 15%, and 20%. Tests include water absorption and compressive strength, with statistical analysis conducted using a one-way ANOVA test. The results show that adding waste decreases compressive strength and increases water absorption. The 10% mix composition is optimal based on SNI 03-0349-1989. The utilization of waste in the 10% mix on an industrial scale has the potential to reduce waste generation in West Kalimantan. The one-way ANOVA results indicate significant differences in the average compressive strength among the tested concrete block groups but no significant differences in water absorption averages. The decline in compressive strength is caused by the lower binding properties of waste materials, while the increase in water absorption is associated with higher porosity. The 10% mix is optimal as it achieves better compressive strength and water absorption compared to other variations while meeting SNI 03-0349-1989 standards. Utilizing waste in a 10% mix on an industrial scale (2,500 concrete blocks/day) can reduce 1.123% of glass waste and 0.183% of rice husk ash waste in West Kalimantan. In conclusion, waste materials lessen the quality of concrete blocks, but the 10% variation is the most optimal and can potentially reduce waste. This research contributes to innovations in sustainable building materials, offering more economical solutions and mitigating the impact of waste pollution.

Keywords: *Hollow Concrete Block, Rice Husk Ash, Glass Powder, Compressive Strength, Water Absorption.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Bata Beton.....	6
2.2. Jenis – Jenis Bata Beton.....	7
2.2.1. Bata Beton Pejal.....	7
2.2.2. Bata Beton Berlubang.....	8
2.3. Bahan Penyusun Batako.....	9
2.3.1. Semen <i>Portland</i>	19
2.3.2. Abu Sekam Padi.....	12
2.3.3. Serbuk Kaca.....	13
2.3.4. Agregat Halus (Pasir).....	14
2.3.5. Air.....	16
2.4. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Mutu Batako.....	17
2.5. Syarat Mutu Batako.....	18
2.5.1. Pandangan Luar.....	18

2.5.2.	Dimensi dan Toleransi	18
2.5.3.	Syarat – Syarat Fisis.....	19
2.6.	Pengujian Kualitas Batako.....	20
2.6.1.	Uji Kuat Tekan Batako.....	20
2.6.2.	Uji Daya Serap Air Batako	21
2.7.	<i>Anova One-Way Statistical Package of Social Sciences</i> (SPSS)	22
BAB III	METODOLOGI.....	24
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.2.	Studi Literatur	24
3.3.	Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.4.1.	Alat Penelitian.....	24
3.4.2.	Bahan Penelitian.....	26
3.4.	Populasi dan Sampel	26
3.5.	Analisa Bahan	27
3.5.1.	Analisa Gradasi Agregat Halus (Pasir)	27
3.5.2.	Analisa Berat Volume Bahan.....	28
3.6.	Penyiapan Bahan dan Batako.....	32
3.6.1.	Penyiapan Abu Sekam Padi	32
3.6.2.	Penyiapan Serbuk Kaca.....	32
3.6.3.	Pembuatan Batako.....	33
3.7.	Pengujian Kualitas Batako.....	33
3.7.1.	Pengujian Kuat Tekan Batako.....	33
3.7.2.	Pengujian Daya Serap Air Batako.....	34
3.8.	<i>Uji One-Way Anova Statistical Package for Social</i> <i>Sciences (SPSS)</i>	35
3.9.	Diagram Alir Penelitian	37
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1.	Analisis Bahan	38
4.1.1.	Berat Volume Semen.....	38
4.1.2.	Berat Volume Pasir	39
4.1.3.	Berat Volume Abu Sekam Padi.....	40

4.1.4.	Berat Volume Serbuk Kaca.....	41
4.1.5.	Gradasi Pasir.....	42
4.2.	Analisis Pengujian Berat Volume Batako.....	45
4.3.	Analisis Pengujian Daya Serap Air Batako	53
4.4.	Analisis Pengujian Kuat Tekan.....	62
4.5.	Analisis Pemanfaatan Limbah pada Produksi Batako	73
4.5.1.	Estimasi Pemanfaatan Limbah Pada Produksi	74
4.5.2.	Analisis Potensi Pemanfaatan Limbah di Kalimantan Barat.....	76
4.6.	Analisis Data <i>Anova One-Way (SPSS)</i>	78
4.6.1.	Analisis Data <i>Anova One-Way</i> Kuat Tekan Batako.....	81
4.6.2.	Analisis Data <i>Anova One-Way</i> Daya Serap Air Batako.....	83
4.7.	Rekapitulasi Hasil Pengujian Batako.....	83
BAB V	PENUTUP	86
5.1.	Kesimpulan	86
5.2.	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA		87
LAMPIRAN		92

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Hal.
Tabel 2.1	Kandungan Unsur Semen <i>Portland</i>	10
Tabel 2.2	Karakteristik Kimia Semen Portland	10
Tabel 2.3	Karakteristik Fisik Semen Portland	11
Tabel 2.4	Kandungan Kaca dalam Persen.....	14
Tabel 2.5	Batas-batas Gradasi Agregat Halus (Pasir)	16
Tabel 2.6	Batas dan Izin Air Untuk Campuran Batako.....	17
Tabel 2.7	Dimensi Bata Beton Pejal dan Bata Beton Berlubang	19
Tabel 2.8	Dimensi Bata Beton Berlubang.....	19
Tabel 2.9	Klasifikasi Bata Beton.....	20
Tabel 2.10	Klasifikasi Bata Beton.....	20
Tabel 3.1	Daftar Sampel Batako	26
Tabel 4.1	Berat Volume Semen	38
Tabel 4.2	Berat Volume Pasir	39
Tabel 4.3	Berat Volume Abu Sekam Padi	40
Tabel 4.4	Berat Volume Serbuk Kaca.....	41
Tabel 4.5	Analisa Gradasi Pasir Menurut SNI 03-2843-2000 dan ASTM C-33.....	43
Tabel 4.6	Analisa Gradasi Agregat Halus (Pasir)	44
Tabel 4.7	Analisis Pengujian Berat Volume Batako Variasi 0%.....	45
Tabel 4.8	Analisis Pengujian Berat Volume Batako Variasi 10%.....	47
Tabel 4.9	Analisis Pengujian Berat Volume Batako Variasi 15%.....	48
Tabel 4.10	Analisis Pengujian Berat Volume Batako Variasi 20%.....	50
Tabel 4.11	Analisis Pengujian Berat Volume Batako di 28 Hari.....	51
Tabel 4.12	Pengujian Daya Serap Air Batako Variasi 0%.....	54
Tabel 4.13	Pengujian Daya Serap Air Batako Variasi 10%.....	55
Tabel 4.14	Pengujian Daya Serap Air Batako Variasi 15%.....	56
Tabel 4.15	Pengujian Daya Serap Air Batako Variasi 20%.....	58
Tabel 4.16	Daya Serap Air Batako 28 Hari Vs Variasi Batako	59
Tabel 4.17	Pengujian Kuat Tekan Batako Variasi 0%.....	62

Tabel 4.18	Pengujian Kuat Tekan Batako Variasi 10%.....	64
Tabel 4.19	Pengujian Kuat Tekan Batako Variasi 15%.....	66
Tabel 4.20	Pengujian Kuat Tekan Batako Variasi 20%.....	68
Tabel 4.21	Kuat Tekan Semua Variasi Pada 28 Hari.....	70
Tabel 4.22	Berat Volume dan Asal Limba.....	73
Tabel 4.23	Estimasi Pemanfaatan Limbah Pada Produksi Batako.....	74
Tabel 4.24	Timbulan Limbah Sekam Padi dan Kaca di Kalimantan Barat	76
Tabel 4.25	Estimasi Potensi Pemanfaatan Limbah Produksi Batako pada Industri.....	76
Tabel 4.26	Data Kuat Tekan Batako 28 Hari	77
Tabel 4.27	Uji Normalitas Data Kuat Tekan Batako 28 Hari	78
Tabel 4.28	Uji Homogenitas Data Kuat Tekan Batako 28 Hari.....	78
Tabel 4.29	Uji Anova Data Kuat Tekan Batako 28 Hari	79
Tabel 4.30	Uji Post Hoc Data Kuat Tekan Batako 28 Hari	80
Tabel 4.31	Data Daya Serap Air Batako 28 Hari.....	81
Tabel 4.32	Uji Normalitas Data Daya Serap Air Batako 28 Hari.....	81
Tabel 4.33	Uji Homogenitas Data Daya Serap Air Batako 28 Hari	82
Tabel 4.34	Uji Anova Data Daya Serap Air Batako 28 Hari	82
Tabel 4.35	Uji Post Hoc Data Daya Serap Air Batako 28 Hari	83
Tabel 4.36	Hasil Pengujian Berat Volume Batako	83
Tabel 4.37	Hasil Pengujian Daya Serap Air Batako	84
Tabel 4.38	Hasil Pengujian Kuat Tekan Batako	84

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Hal.
Gambar 2.1	Bata beton pejal	8
Gambar 2.2	Bata beton berlubang.....	9
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	37
Gambar 4.1	Grafik Analisa Agregat Halus (Pasir)	44
Gambar 4.2	Grafik Berat Volume Batako Variasi 0%.....	46
Gambar 4.3	Grafik Berat Volume Batako Variasi 10%.....	47
Gambar 4.4	Grafik Berat Volume Batako Variasi 15%.....	49
Gambar 4.5	Grafik Berat Volume Batako Variasi 20%.....	50
Gambar 4.6	Grafik Berat Volume Batako 28 Hari Vs Variasi Batako.....	52
Gambar 4.7	Grafik Daya Serap Air Batako 28 HariVs Variasi Batako.....	60
Gambar 4.8	Grafik Kuat Tekan Vs Umur Batako Variasi 0%.....	62
Gambar 4.9	Grafik Kuat Tekan Vs Umur Batako Variasi 10%.....	64
Gambar 4.10	Grafik Kuat Tekan Vs Umur Batako Variasi 15%.....	66
Gambar 4.11	Grafik Kuat Tekan Vs Umur Batako Variasi 20%.....	69
Gambar 4.12	Grafik Kuat Tekan Batako 28 Hari Vs Variasi Batako	71

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Hal.
LAMPIRAN A	Penyiapan Bahan Dan Material Dan Pencetakan Batako.....	92
LAMPIRAN B	Pengujian Kualitas Batako (Uji Kuat Tekan Dan Uji Daya Serap Air).....	94
LAMPIRAN C	Standar Baku Mutu Kualitas Batako SNI 03-0349-1989	96
LAMPIRAN D	Hasil Uji Penelitian Laboratorium	104

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batako merupakan salah satu alternatif bahan dinding yaang murah dan relatif kuat. Batako terbuat dari campuran pasir, semen dan air yang dipress dengan ukuran standard. Sejalan dengan pesatnya pembangunan perumahan, maka sangat jelas kebutuhan untuk bahan bangunan akan semakin meningkat. Batako merupakan salah satu bahan bangunan yang umumnya banyak digunakan pada bidang konstruksi seperti pembangunan gedung dan konstruksi dinding pada rumah. Batako sendiri tersusun dari komposisi antara pasir, air, dan semen sebagai media pengikatnya. Dalam proses pembuatan bata beton, masalah yang sering terjadi adalah harga material semen yang relatif cukup mahal, jika ingin meningkatkan mutu bata beton dengan pemakaian semen yang lebih banyak maka secara otomatis biaya produksinya akan bertambah semakin mahal dan pembuatan bata beton menjadi tidak ekonomis lagi. Oleh karena itu, perlu dilakukan sebuah inovasi agar pembuatan bata beton dapat menjadi lebih ekonomi dengan meminimalisir penggunaan bahan utama pembuatan batako dengan menambahkan limbah abu sekam padi dan serbuk kaca, hal ini juga dapat mengurangi pencemaran dari kedua jenis limbah tersebut dilingkungan (Nursyamsi et al., 2016)

Sekam padi merupakan lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua bentuk daun yaitu sekam kelopak dan sekam mahkota, Sekam tersusun dari jaringan serat-serat selulosa yang mengandung banyak silika dalam bentuk serabut-serabut yang sangat keras. Pada keadaan normal, sekam berperan penting melindungi biji beras dari kerusakan yang disebabkan oleh serangan jamur, sehingga secara tidak langsung dapat melindungi biji dan juga menjadi penghalang terhadap penyusupan jamur (Listiana et al., 2021). Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang kebanyakan masyarakatnya bermata pencaharian sebagai petani, penggilingan padi selalu menghasilkan limbah berupa kulit gabah atau sekam padi sebanyak 20%. Saat ini pemanfaatan sekam padi masih sangat minim, kebanyakan hanya digunakan sebagai pupuk kompos atau sebagai bahan pembuatan kosmetik

(Noprian et al., 2021). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2022, jumlah produksi gabah kering giling padi di Indonesia adalah 54,75 juta ton, maka jumlah sekam padi yang dihasilkan sekitar 10,80 juta ton. Limbah sekam padi di Indonesia biasanya bertumpuk dan hanya menjadi bahan buangan disekitar penggilingan padi. Pemanfaatannya masih sangat terbatas. Bila produksi padi dilakukan tiga kali setiap tahun, berarti jumlah gabah maupun jerami yang dihasilkan menjadi tiga kali lipat (Budirahardjo et al., 2014). Limbah sekam padi selain banyak hanya dibuang langsung ke lahan terbuka juga banyak hanya orang bakar sehingga berubah menjadi limbah abu sekam padi, hal ini tentu mencemari lingkungan. Pemanfaatan limbah sekam padi perlu dilakukakan untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan.

Limbah kaca merupakan limbah yang banyak dihasilkan dari aktivitas masyarakat terutama di Indonesia yang memiliki jumlah penduduk sangat banyak. Jumlah penduduk Indonesia yang banyak akan mempengaruhi banyaknya permintaan produksi kaca di Indonesia, sehingga banyak pula limbah yang dihasilkan (Arifin & Riyadi, 2022). Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) pada tahun 2023 jumlah timbulan limbah kaca di Indonesia sebesar 995,5 ribu ton. Limbah kaca setiap hari semakin meningkat volumenya karena banyak kegiatan manusia yang menghasilkan kaca, sebagian besar limbah kaca langsung dibuang ke lahan terbuka, hal ini tentu saja akan mencemari lingkungan mengingat kaca merupakan material yang tidak dapat didaur ulang secara alami oleh alam (Fakhri, 2020). Limbah kaca ini perlu dimanfaatkan untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan, karena kaca merupakan bahan yang sangat sulit terurai, penguraian kaca membutuhkan waktu jutaan tahun lamanya (Rahmat et al., 2020).

Pemanfaatan limbah sekam padi dan serbuk kaca ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran dalam pembuatan batako. Kedua bahan ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran pembuatan batako, dikarenakan memiliki sifat dan kandungan yang dapat meningkatkan kualitas batako. Sekam padi dapat dimanfaatkan menjadi bahan campuran batako jika sekam padi dibakar yang akan berubah menjadi abu sekam padi. Abu sekam padi mengandung senyawa silika sebesar 88,92 % sehingga dapat digolongkan sebagai *pozzolan*. *Pozzolan* adalah

bahan yang mempunyai kandungan silika yang tinggi atau bahan yang memiliki kandungan silika lebih dari 70% (Suhirkam & Dafrimon, 2014). Kandungan atau unsur silika yang tinggi dari abu sekam padi ini bermanfaat untuk peningkatan kuat tekan beton atau batako (Paembonan, 2014). Sementara itu, limbah kaca dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran batako jika kaca dihaluskan menjadi serbuk kaca, karena serbuk kaca memiliki sifat dan kandungan yang bermanfaat untuk pembuatan batako. Serbuk kaca memiliki kandungan silika yang cukup besar yaitu lebih dari 70% yang dapat digolongkan sebagai bahan yang mempunyai sifat *pozzolan*, sehingga dapat meningkatkan kekuatan pada batako (Andilolo dkk, 2020). Serbuk kaca juga dapat berfungsi sebagai bahan untuk mengisi celah-celah antara butiran pasir dan semen pada campuran batako (Arifin dan Riyadi, 2022). Dengan demikian, penggunaan abu sekam padi dan serbuk kaca dalam pembuatan batako memiliki manfaat ganda, yaitu dapat mengurangi dampak buruk dari kedua limbah ini di lingkungan dan dapat meningkatkan kualitas batako.

Berdasarkan beberapa penjelasan yang sudah dipaparkan sebelumnya, limbah abu sekam padi dan serbuk kaca penting untuk dimanfaatkan karena kedua jenis limbah ini kebanyakan hanya dibuang langsung kelahan terbuka yang dapat mencemari lingkungan jika tidak dimanfaatkan, kedua limbah tersebut juga memiliki kandungan yang bermanfaat untuk meningkatkan kualitas batako. Peneliti berharap pemanfaatan limbah abu sekam padi dan kaca dalam pembuatan batako dapat memberikan manfaat terhadap lingkungan serta dapat menghasilkan kualitas batako terhadap nilai kuat tekan dan daya serap air yang tidak kalah baik atau bahkan lebih baik dari pada batako normal. Oleh karena itu, penelitian ini akan dibuat komposisi pembuatan batako dengan menambahkan limbah abu sekam padi dan serbuk kaca yang akan diklasifikasikan berdasarkan SNI 03-0349-1989 yang pada akhirnya penelitian ini dapat mengarah pada pengembangan ilmu pengetahuan dengan memanfaatkan limbah abu sekam padi dan serbuk kaca yang berada di Indonesia terutama Kalimantan Barat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan limbah abu sekam padi dan serbuk kaca terhadap nilai kuat tekan, dan daya serap air pada batako?
2. Berapa komposisi optimal dari abu sekam padi dan serbuk kaca yang menghasilkan batako dengan kuat tekan dan daya serap air sesuai SNI 03-0349-1989?
3. Berapa besar potensi pemanfaatan limbah abu sekam padi dan serbuk kaca melalui pemanfaatannya sebagai bahan campuran dalam pembuatan batako?

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan dari urain permasalahan maka manfaat pada penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Bagi Masyarakat

Menambah pengetahuan masyarakat khususnya pelaku usaha batako mengenai pembuatan batako dengan menambahkan limbah abu sekam padi dan serbuk kaca serta meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pentingnya memanfaatkan limbah menjadi produk atau barang yang bernilai.

2. Bagi Pemerintah

Hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan untuk Pemerintah Republik Indonesia dan khususnya Kalimantan Barat, untuk dapat dimanfaatkan dan digunakan kedepan sehingga dapat menjaga kualitas lingkungan sedini mungkin berdasarkan hasil yang telah diteliti oleh peneliti.

3. Bagi Mahasiswa

Menambah ilmu yang berkaitan dengan pembuatan batako dengan penambahan abu sekam padi dan serbuk kaca serta sebagai media pembelajaran dan referensi Mahasiswa Universitas Tanjungpura Pontianak, Prodi Teknik Lingkungan yang sedang mengembangkan pengetahuannya dalam bidang ilmu Teknik Lingkungan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis pengaruh penambahan limbah abu sekam padi dan serbuk kaca terhadap nilai kuat tekan, dan daya serap air pada batako.
2. Untuk menentukan komposisi optimal dari abu sekam padi dan serbuk kaca yang menghasilkan batako dengan kuat tekan dan daya serap air yang sesuai dengan standar SNI 03-0349-1989.
3. Untuk mengidentifikasi potensi pemanfaatan limbah abu sekam padi dan serbuk kaca melalui pemanfaatannya sebagai bahan campuran dalam pembuatan batako.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini, ukuran cetakan sampel yang digunakan untuk uji kuat tekan berbeda dengan standar yang ditetapkan dalam SNI 03-0349-1989. Cetakan sampel pada penelitian ini memiliki dimensi (37 x 16,5 x 6,5) cm³, bukan ukuran standar SNI yang berlaku.
2. Pada penelitian ini, ukuran cetakan sampel yang digunakan untuk uji daya serap air berbeda dengan standar yang ditetapkan dalam SNI 03-0349-1989. Cetakan sampel pada penelitian ini memiliki dimensi kubus (5 x 5 x 5) cm³ bukan ukuran standar SNI yang berlaku.