BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi kopi Indonesia tahun 2024/2025 diperkirakan 10,9 juta karung (1 karung = 60 kg) atau 654.000.000 kg, lebih baik dibanding tahun 2023/2024 dimana kekeringan membuat produksi kopi robusta turun. Peningkatan produksi skala industri dan konsumsi kopi di *coffee shop* akan berdampak pada timbunan limbah yang dihasilkan (Tsai, 2017).

Bahwa 1 ton biji kopi hijau dapat menghasilkan 650 kg limbah ampas kopi. Perkembangan pengolahan kopi baik dalam skala kecil maupun skala industri akan menghasilkan hasil sampingan yang disebut limbah kopi. Limbah padat dan cair yang dihasilkan dari tahapan pengolahan kopi basah sangat tinggi (Juwita dkk. 2017). Hasil produksi kopi sebanyak 720 ton didapatkan 324 ton limbah ampas kopi atau sekitar 45% dari total produksi. Limbah kopi mengandung beberapa zat kimia seperti alkaloid, tanin, dan polipenolik (Sumadewi dkk. 2020). Menurut Juwita dkk. (2017), dampak lingkungan berupa polusi organik limbah kopi yang paling berat adalah pada perairan di mana air yang dikeluarkan dari kopi dikeluarkan.

Hal ini dikarenakan substansi organik limbah ini sulit larut dalam air yang menyebabkan kondisi anaerobik yaitu kondisi atau aktivitas yang tidak menggunakan oksigen sebagai sumber energi (Sumadewi dkk. 2020). Pemanfaatan limbah kopi hingga saat ini belum maksimal. Menurut Santosa dan Yuwono (2018) Kurangnya kepedulian masyarakat dan minimnya informasi tentang manfaat penggunaan limbah kopi menjadi penyebab tidak adanya pemanfaatan dan pengolahan dari limbah ampas kopi tersebut. Untuk memanfaatkan limbah ampas kopi agar tidak berdampak pada lingkungan, alternatif pemanfaatan ampas kopi yaitu sebagai bahan bakar briket. Briket dikembangkan menjadi salah satu solusi untuk mengurangi permasalahan ketergantungan masyarakat terhadap kayu bakar, gas elpiji, dan bahan bakar lainnya yang ketersediaannya semakin menipis dan tidak dapat diperbaharui.

Penggunaan briket dapat menggantikan penggunaan bahan bakar fosil.

Briket biomassa dibandingkan pembakaran biomassa secara langsung menghasilkan panas lebih tinggi persatuan volume serta memudahkan transportasi karena briket biomassa dibuat dengan menekan limbah biomassa menjadi bentuk tertentu dan lebih padat. Limbah biomassa yang cukup potensial dan jumlahnya melimpah di Indonesia yaitu ampas kopi. Ampas kopi adalah limbah akhir dari proses penyeduhan kopi. Meningkatnya konsumsi kopi di Indonesia mengakibatkan bertambahnya limbah ampas kopi. Pemanfaatan ampas kopi biasanya hanya digunakan untuk pupuk tanaman karena mengandung nutrisi penting untuk pertumbuhan tanaman, seperti kalsium, kalium, nitrogen, besi, magnesium fosfor, dan kromium. Ampas kopi mengandung selulosa sebesar 8,6% sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar terbarukan (Limantara dkk., 2019).

Kandungan hidrokarbon yang cukup tinggi dapat menghasilkan karbon ketika biji kopi disangrai atau dipanaskan, oleh karena itu ampas kopi bubuk yang sudah diseduh dapat dimanfaatkan sebagai arang aktif. Arang aktif dapat digunakan sebagai adsorben karena arang aktif bersifat sangat aktif terhadap partikel-partikel yang kontak dengan arang aktif tersebut (Sembiring, 2003). Kandungan ampas kopi yang meliputi total karbon sebesar 47,8% – 58,9 %, total nitrogen sebesar 1,9% – 2,3 %, abu sebesar 0,4% – 1,6 % selulosa 8,6% dan sisanya kandungan organik (Baryatik dkk, 2016). Ampas kopi memiliki zat organik dengan konsentrasi tinggi dan pH yang tinggi, salah satu aplikasi terbaik dari limbah ampas kopi dengan menjadikannya sebagai bahan bakar karena mempunyai nilai kalor 20,9 MJ/kg pada kondisi kering dan 14,6 MJ/kg dalam kondisi basah (Basu dkk, 2012).

Proses pembuatan briket memerlukan perekat untuk merekatkan serbuk arang, dengan adanya perekat butir-butir arang dapat disatukan dan dibentuk sesuai keperluan. Perekat ini dapat digunakan dari berbagai macam sumber, dengan ketentuan harus memiliki zat pati (Cornelia dkk, 2013). Pati adalah karbohidrat yang merupakan polimer glukosa dan terdiri dari amilosa dan amilopektin. Pati diperoleh dengan cara mengekstraksi tanaman yang kaya akan karbohidrat seperti sagu, singkong, jagung, gandum, dan ubi jalar. Pati juga dapat diperoleh dari hasil ekstraksi biji buah-buahan seperti biji nangka, biji alpukat dan

biji durian (Cornelia dkk, 2013). Pada hasil penelitian Qanitah dkk (2023), tentang peningkatan kualitas briket ampas kopi menggunakan perekat kulit jeruk melalui metode torefaksi terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi terbaik terdapat pada percobaan 1 dengan perbandingan 70% ampas kopi dengan 30% perekat kulit jeruk yang memiliki karakteristik kerapatan 0,49 gr/ cm3, kadar air 5,11%, kadar zat menguap 78,33%, kadar karbon terikat 17,31%, kadar abu 0,62%, dan nilai kalor 4656 kal/gr. Kemudian pada hasil penelitian (Susanto dkk 2022), tentang pengaruh penambahan serbuk ampas kopi dalam meningkatkan nilai kalor briket limbah kertas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar rasio sampel ampas kopi yang digunakan dalam komposisi akan menghasilkan nilai kalor yang lebih tinggi hanya saja briket semakin rapuh. Sehingga briket mencapai performa terbaiknya pada komposisi campuran 40% sampel ampas kopi dengan nilai kalor 5,366 kkal/kg; 6,58% kadar air; 5,37% kadar abu; 28,28% dari bahan yang mudah menguap; dan 8,91% dari indeks pecah.

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan mendorong penulis untuk melakukan penelitian pembuatan briket menggunakan limbah ampas kopi dengan memperhatikan jenis perekat yang digunakan yaitu pati singkong, pati jagung dan pati kentang dengan melihat karakteristik briket yang dihasilkan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengaplikasikan pati sebagai perekat briket ampas kopi.
2. Menganalisis pengaruh jenis pati sebagai perekat terhadap nilai kalor briket ampas kopi.
3. Menguji mutu kadar air, kadar abu, dan nilai kalor briket ampas kopi yang memanfaatkan pati dari sumber yang berbeda sebagai perekat.

1.3 Kerangka Pemikiran

Untuk meningkatkan nilai karbon pada ampas kopi, maka dilakukan proses pirolisis (karbonisasi). Proses pirolisis merupakan proses pembakaran tidak sempurna, dimana supply oksigen (O_2) sangat sedikit dan dalam tekanan tinggi,

yang menyebabkan senyawa karbon komplek tidak teroksidasi menjadi karbondioksida. Pada saat pirolisisi energi panas mendorong terjadinya oksidasi sehingga molekul karbon kompleks tersebut terurai menjadi karbon atau arang disertai penguapan volatile matter dalam zat tersebut. Pirolisis untuk pembentukkan arang terjadi pada suhu antara 150°C - 3000°C. Arang tersebut dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi karbon monoksida, gas hidrogen dan gas-gas hidrokarbon, dan produk hasil proses ini dinamakan arang aktif (pirolisis sekunder).

Serasah dan ampas kopi merupakan salah satu contoh sampah jenis organik yang dapat dimanfaatkan menjadi biobriket sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Hal ini dibuktikan Menurut penelitian yang dilakukan (Kusuma dkk, 2017) mendapatkan hasil untuk penelitian kombinasi ampas kopi instan dengan kulit kopi sebesar 4.713 kal/g.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Memberikan inovasi dan pengetahuan terkait aplikasi pati pada tanaman.
b. Mengaplikasikan manfaat ampas kopi dengan dijadikannya briket sebagai energi terbarukan.

1.5 Hipotesis

Briket yang terbuat dari limbah organik seperti ampas kopi, berfungsi sebagai sumber energi terbarukan yang dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ampas Kopi

Residu kopi atau biasa disebut limbah ampas kopi pasti dihasilkan dari proses produksi kopi yang larut selama proses penyeduhan (ekstraksi), di mana kopi yang dipanggang dan digiling akan melalui proses ekstraksi di pabrik pembuat kopi instan maupun di kedai kopi (Tsai, 2017). Limbah ampas kopi mempunyai massa mencapai 50% dari total massa input bahan baku kopi, menunjukkan sumber daya hayati yang signifikan karena adanya kandungan senyawa organik yang banyak meliputi selulosa, hemiselulosa, lignin, asam lemak, dan polisakarida lainnya (Campos-vega dkk., 2015). Menurut Barresteros dkk, (2014) persentase kandungan kimiawi dalam 100 gram ampas kopi yang dianalisis terdiri dari hemiselulosa (42%), lignin (25%), protein (18%), selulosa (13%), dan lemak (2%). Limbah ampas kopi mengandung hidrokarbon yang menjadi kandungan penting sebagai bahan baku pembuatan energi alternatif (Pratiwi dan Mukhaimin, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ahnam (2019), kandungan air dalam limbah ampas kopi lebih dari 40% dan harus dilakukan pengeringan untuk menurunkan kadar air hingga dibawah 10% sebelum proses pembriketan.

Gambar 1. Ampas Kopi
Sumber : iKopi, 2021

2.2 Arang Ampas Kopi

Proses karbonisasi dilakukan dengan metode pirolisis pada suhu 200 °C, 225 °C, 250 °C, 275 °C dan 300 °C selama 1-2 jam. Proses karbonisasi atau pengarangan adalah proses mengubah bahan baku asal menjadi karbon berwarna hitam melalui pembakaran dalam ruang tertutup dengan udara yang terbatas atau seminimal mungkin. Proses pengarangan (pirolisasi) merupakan proses penguraian biomassa menjadi panas pada suhu lebih dari 150℃.

Pada proses pirolisis terdapat beberapa tingkatan proses yaitu pirolisis primer dan pirolisis sekunder. Pirolisis primer adalah pirolisis yang terjadi pada bahan baku (umpan), sedangkan pirolisis sekunder adalah pirolisis yang terjadi atas partikel dan gas/uap pirolisis primer. Selama proses pengarangan dengan alur konveksi pirolisis perlu diperhatikan asap yang ditimbulkan selama proses yaitu jika asap tebal dan putih berarti bahan sedang mengering, jika asap tebal dan kuning berarti pengkarbonan sedang berlangsung pada fase ini sebaiknya tungku ditutup dengan maksud agar oksigen pada ruang pengarangan rendah, sedangkan jika asap semakin menipis dan berwarna biru berarti pengarangan hampir selesai kemudian drum dibalik dan proses pembakaran selesai (Adan, 2013).

Proses pembakaran dikatakan sempurna jika hasil akhir pembakaran berupa abu berwarna keputihan dan seluruh energi didalam bahan organik dibebaskan ke lingkungan. Namun dalam pengarangan, energi pada bahan akan dibebaskan secara perlahan. Apabila proses pembakaran dihentikan secara tiba-tiba ketika bahan masih membara, bahan tersebut akan menjadi arang yang berwrna kehitaman. Bahan tersebut masih terdapat sisa energi yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti memasak, memanggang, dan mengeringkan. Bahan organik yang sudah menjadi arang akan mengeluarkan sedikit asap dibandingkan dibakar langsung menjadi abu (Ndraha, 2009).

2.3 Briket

Briket merupakan bahan bakar padat yang terbuat dari limbah yang mengandung karbon, memiliki nilai kalo yang tinggi, dan dapat menyala dalam selang waktu yang lama. Pembuatan briket tak lepas dari biorang yang dihaluskan, bioarang sendiri merupakan hasil pembakaran biomaassa kering tanpa

terkena udara secra langsung. Sedangkan biomassa yaitu bahan organik yang berasal dari jasad hidup. Biomassa sebenarnya dapat digunakan secara langsung sebagai energi panas untuk bahan bakar tapi kurang efisien, biomassa hanya memiliki nilai kalo 3.000 kal sedangkan bioarang memiliki nilai kalor lebih tinggi yaitu 5.000 kal (Situmorang, 2012). Dengan mengetahui bioarang yang memiliki nilai kalor yang tinggi, maka setiap limbah pertanian bila diarangkan akan memiliki nilai kalor yang tinggi sehingga dari arang limbah berpotensi besar untuk dibuat briket.

Briket dapat dibuat dari limbah sekam padi, serbuk gergaji, tempurung kelapa, tongkol jagung dan lain-lain. Briket yang baik adalah briket yang mudah terbakar, terbakar dalam waktu yang lama, menghasilkan sedikit asap, dan memiliki nilai kalor yang tinggi, selain itu memiliki nilai tekstur yang halus dan tidak mudah pecah (Rifdah, dkk., 2017).

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualiatas briket adalah ukuran partikel serbuk arang. Menurut Mardan, dkk., (2019) ukuran serbuk arang yang lebih besar dari 30 mesh membuat briket sulit untuk dibentukdan lebih mudah hancur. Selain itu ukuran pastikel berpengaruh terhadap kadar air dan nilai kalo briket karena briket dengan ukuran partikel kecil cenderung memiliki kadar air yang lebih banyak, dan semakin besar ukuran partikel maka nilai kalor nya semakin tinggi. Faktor lain yang memengaruhi kualitas briket adalah bahan baku yang digunakan. Menurut Anggoro, dkk., (2017) bahan pembuatan briket berpengaruh terhadap karakteristik yang dihasilkan, semakin banyak menggunakan bahan dengan nilai kalor yang lebih tinggi maka nilai kalornya tinggi. Hal lainnya yaitu konsentrasi perekat juga harus diperhatikan karena semakin tinggi konsentrasi perekat maka semakin rendah nilai kalornya. Ini terjadi karena perekat memiliki sifat tidak mudah terbakar dan kemampuan menyerap air yang tinggi. Briket memiliki kekurangan yaitu sulit dibakar secara langsung dengan korek api sehingga perlu ditetesi minyak tanah telebih dahulu agar dapat menyala dan menghasilkan bara (Bahtiar, 2020).

Gambar 2. Briket
Sumber : Inaexport, 2021

Penelitian telah banyak dilakukan untuk pempelajari karakteristik pembakaran biobriket. Sulistyanto A. (2006), meneliti biobriket yang menggunakan bahan baku dari dari sabut kelapa yang dicampur dengan batubara, dari hasil penelitiannya didapatkan bahwa faktor -faktor yang memengaruhi karakteristik pembakaran biobriket antala lain laju pembakaran, kandungan nilai kalor, berat jenis bahan bakar.

Beberapa faktor persyaratan briket yang baik dalah briket yang permukaanya halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tengah. Selain itu sebagai bahan bakar, briket juga harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

a. Mudah dinyalakan dan tidak mengeluarkan uap banyak
b. Emisi gas hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu yang lama
c. Menunjukan upaya laju permukaan (waktu, laju permukaan, dan suhu pembakaran) yang baik.

Briket yang baik sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) Tahun 2021, dan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Standar Mutu Briket Berdasarkan SNI 1683-2021

Sifat Arang Briket	Standar Mutu
Kadar air (%)	≤ 8
Kadar abu (%)	≤ 4
Nilai Kalor (kal/gr)	> 6.500

Karakteristik briket yang dapat diamati terdiri dari beberapa parameter antara lain sebagai berikut:

1. Kadar Air

Kadar air dapat didefinisikan sebagai banyaknya air yang terdapat dalam suatu bahan, semakin tinggi kadar air bahan bakar maka nilai kalornya semakin rendah, begitu juga sebaliknya. Penentuan kadar air dapat dilakukan dengan cara menguapkan air dalam bahan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 3 jam hingga kandungan air dalam bahan menguap (Fitri, 2017).

2. Kadar Abu

Kadar abu merupakan banyaknya bahan anorganik yang tertinggal di dalam briket setelah proses pembakaran. Briket dengan kadar abu yang tinggi dapat mempengaruhi kualitasnya karena abu akan membentuk kerak sehingga menurunkan nilai kalornya (Fitri, 2017).

3. Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan jumlah panas yang dihasilkan ketika bahan bakar dibakar. Nilai kalor dapat mempengaruhi laju pembakaran, semakin tinggi nilai kalor maka semakin baik pembakaran bahan bakar (Abisma, dkk., 2018). Faktor yang dapat mempengaruhi nilai kalor briket adalah kadar air dan kadar abu, semakin tinggi kadar air dan kadar abu maka nilai kalornya semakin rendah begitu pula sebaliknya. Kadar air dan abu juga mempengaruhi pembakaran briket karena kadar air dan abu yang tinggi dapat mempersulit proses pembakaran (Wijayanti, 2012).

2.4 Perekat

Perekatan partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan briket diperlukan zat pengikat sehingga dihasilkan briket yang kompak dan akan lebih baik hasilnya jika dibandingkan tanpa menggunakan bahan perekat. Bebarapa jenis bahan bisa dijadikan sebagai pengikat diantaranya lempung (clay), tepung kanji (tapioka), tetes dan aspal. Perekat bisa memberikan kekuatan pada briket dari tekanan luar sehingga briket tidak mudah pecah (Hasanuddin, dkk., 2012).

Perekat merupakan bahan yang digunakan untuk menyatukan serbuk arang. Perekat yang biasa digunakan untuk membuat briket adalah tepung tapioka karena

harganya murah dan cara pemakaiannya mudah. Tapioka merupakan salah satu perekat organik yang terbuat dari hasil penggilingan ubi kayu yang mengandung pati dengan amilosa 17% dan amilopektin 83%, semakin tinggi kadar amilosa maka tekstur produk yang dihasilkan semakin padat karena kandungan amilosa yang tinggi mengurangi kapasitas dan elastisitas penyerapan air sehingga meningkatkan kekerasan.

Penggunaan perekat dapat memperbaiki susunan partikel agar lebih padat sehingga jika diberikan tekanan pada saat pencetakan briket tidak rusak. Karakteristik bahan perekat briket yang baik yaitu bersifat menyerap air yang tinggi, mudah terbakar, tidak berasap, tidak berbau, dan tidak beracun. Jenis perekat yang biasanya digunakan untuk membuat briket antara lain sebagai berikut (Sinurat, 2011) :

a. Perekat Anoganik

Perekat anorganik merupakan perekat yang mampu mempertahankan daya tahan briket selama proses pembakaran sehingga briket menjadi tahan lama. Kelemahan dari perekat anorganik adalah biayanya yang relatif tinggi. Contoh dari pengikat anorganik antara lain semen, lempung dan natrium silikat.

b. Perekat Organik

Perekat organik adalah perekat yang menghasilkan abu relatif sedikit setelah pembakaran briket, contohnya yaitu tepung tapioka dan molase. Menurut Maryono, dkk., (2013), penggunaan tepung tapioka sebagai perekat memiliki kelebihan antara lain murah, mudah didapat, memiliki daya rekat kering yang tinggi, dan menghasilkan sedikit asap saat dibakar. Macam macam perekat yang dapat digunakan untuk membuat briket antara lain:

c. Perekat Aci

Perekat aci adalah perekat yang terbuat dari tepung tapioka. Pembuatan briket menggunakan perekat ini mudah dan murah sehingga perekat ini sering digunakan untuk membuat briket.

d. Perekat Tanah Liat

Penggunaan tanah liat sebagai perekat briket memiliki keuntungan, namun briket yang dihasilkan kurang menarik, lama dalam pengeringan, dan sulit

menyala saat dibakar.

e. Perekat Getah Karet

Penggunaan perekat ini lebih mahal, menghasilkan asap hitam yang lebih pekat dan berbau menyengat saat dibakar, akan tetapi daya rekatnya lebih baik dibandingkan perekat tanah liat dan aci.

f. Perekat Getah Pinus

Perekat ini hampir sama dengan getah karet karena memiliki daya rekat yang kuat yang membuat briket tetap utuh meski terjatuh serta lebih mudah menyala saat dibakar, akan tetapi perekat ini menghasilkan banyak asap dan memiliki bau yang kuat (Irawati, 2022).

Penelitian terbaru terkait pengujian perekat terhadap karakteristik briket dilakukan oleh Irawati (2022) dengan memanfaatkan kulit kopi arabika sebagai bahan briket dan perekat tepung tapioka. Hasil peneliatiannya dapat disimpulkan perlakuan konsentrasi perekat tapioka sebanyak 10% menjadi hasil terbaik dengan nilai kadar air sebesar 5,69%, kadar abu 7,86%, nilai kalor 3224 kal/gr serta ketahanan 0,59%. Selain itu, pengujian pengaruh kandungan amilosa dan amilopektin umbi-umbian juga dilakukan oleh Nisah (2017). Sebelumnya sudah disampaikan bahwa kadar amilosa dan amilopektin sangat berperan dalam proses gelatinisasi, retrogradasi dan menentukan karakteristik pasta pati. Kadar amilosa berbeda nyata antar pati dengan nilai tertinggi pada pati sagu 21,7% dan terendah pada pati ubi kayu 18,0%.

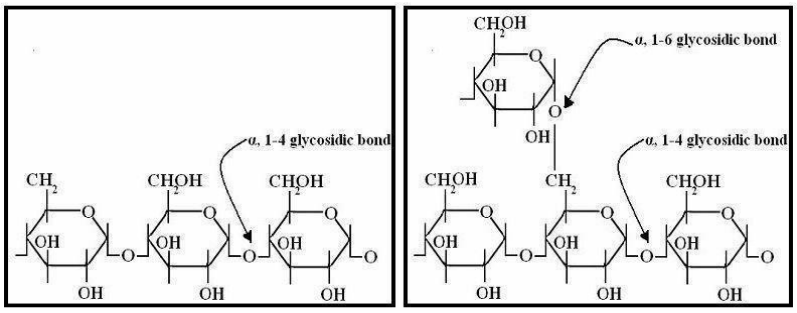
Pada penelitian ini perekat yang akan digunakan yaitu jenis perekat organik. Kelebihan perekat organik dalam pembuatan briket adalah efektif, tidak terlalu mahal, menghasilkan abu yang relatif sedikit. Sedangkan perekat anorganik dapat menjaga ketahanan briket selama proses pembakaran sehingga dasar permeabilitas bahan bakar tidak terganggu. Tetapi perekat anorganik memiliki kelemahan yaitu memiliki tambahan abu yang dapat menghambat laju pembakaran dan menurunkan nilai kalor briket. Sedangkan, perekat organik menghasilkan abu yang relatif sedikit dan merupakan bahan perekat yang efektif dibandingkan perekat anorganik.

2.4.1 Pati

Pati adalah campuran dari amilosa dan amilopektin yang tersusun di dalam granula pati. Pati merupakan polimer kondensasi dari suatu glukosa yang tersusun dari unit-unit anhidroglukosa. Unit-unit glukosa terikat satu dengan lainnya melalui C1 Oksigen yang dikenal sebagai ikatan glikosida. Karbohidrat diproduksi oleh semua tanaman hijau sebagai penyimpan energi yang terdapat dalam makanan pokok seperti kentang, beras, jagung, gandum dan singkong. Pati tidak dapat larut dalam air dingin dan alkohol namun ketika pati dilarutkan dalam air hangat pati tersebut dapat dijadikan sebagai bahan pengeras, penebal dan perekat (Mardan, 2011).

Pati adalah karbohidrat yang biasanya terdapat pada tanaman sebagai cadangan makanan. Untuk mendapatkan pati, pati harus dipisahkan dari komponen-komponen lain yang terdapat dalam singkong seperi protein dan vitamin, proses pemisahan ini disebut ekstraksi. Ekstraksi pati dilakukan dengan cara memarut sumber pati yang sudah bersih dan mencampurnya dengan air kemudian campuran tersebut diperas. Selanjutnya ampas yang mengandung pati diendapkan sehingga komponen selain pati ikut larut bersama air dan terpisah dari pati yang tidak larut air.

Banyak macam pati ditemukan di alam karena ia disintesis oleh ribuan macam tumbuhan. Sebagai senyawa atau zat, pati yang berasal dari banyak sumber tersebut dibedakan dari bentuk mikroskopisnya. Setiap macam pati memiliki bentuk partikel atau granula yang berbeda. Bentuk granula pati secara mikroskopis tersebut dipakai untuk membedakan berbagai pati alamiah secara praktis. Granula pati mengandung 14% sampai dengan 19% air, 10% di antaranya sebagai air terikat dalam molekul. Di alam, lebih banyak ditemukan pati berstruktur amilopektin, yaitu 80% - 90%, sedangkan sisanya 10% - 20% merupakan pola amilosa. Kedua tipe tersebut dapat dipisahkan, yaitu dengan melarutkannya ke dalam air mendidih, amilosa akan mengendap sedangkan amilopektin membentuk koloid yang kalau dibiarkan akan menarik air dan terbentuk pasta (Hawab, 2004).



(a) (b)

Gambar 3. Struktur amilosa (a) dan amilopektin (b)

Amilosa merupakan polimer tidak bercabang yang bersama-sama dengan amilopektin menjadi komponen penyusun pati. Amilosa tersusun dari 250 satuan glukosa atau lebih per molekul, tergantung dari jenis hewan seperti sapi pati yang berasal dari hewani lebih sering disebut dengan glikogen atau ada juga pati dari jenis tumbuhan tersebut. Dalam masakan, amilosa memberi efek "keras" atau "pera" bagi pati atau tepung. Hidrolisis yang dilakukan pada amilosa akan menghasilkan D-glukosa, dan hidrolisis parsial akan menghasilkan disakarida molekul amilosa bersifat hidrofilik (mudah menyerap air) karena mengandung banyak gugus hidroksil pada senyawa polimernya.

Oleh sebab itu, semakin banyak komponen amilosa maka indeks penyerapan air juga semakin tinggi. Penelitian Supriyadi (2012) menjelaskan, bahwa amilosa berperan dalam meningkatkan kekerasan dibandingkan dengan amilopektin sehingga hal ini menyebabkan konsistensi kekerasan sampel meningkat jika kandungan amilosa semakin tinggi sedangkan kerenyahan sampel mengalami penurunan.

Amilopektin merupakan polisakarida yang tersusun dari monomer α-glukosa. Amilopektin merupakan molekul berukuran besar dan mudah ditemukan karena menjadi satu dari dua senyawa penyusun pati, bersama-sama dengan amilosa. Fraksi amilopektin merupakan fraksi yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam n-butanol. Hal ini dikarenakan amilopektin tersusun dari rantai lurus D-glukosa yang berikatan dengan α- 1,4 serta memilki rantai cabang α-1,6, sehingga membuat amilopektin bersifat lebih nonpolar dibandingkan amilosa.

Perbandingan molekul amilosa dan amilopektin di dalam pati tergantung dari sumber tanaman asal, misalnya jagung mempunyai 25% amilosa dan sisanya amilopektin.Jagung dengan amilosa tinggi dapat mencapai 80% amilosa

sedangkan tapioka hanya mengandung 17% amilosa. Komponen lain selain amilosa dan amilopektin disebut komponen minor karenanya kandungannya sangat kecil tetapi sangat mempengaruhi dari sifat fisika-kimia pati. Komponen ini diantaranya protein yang jumlahnya kurang dari 5%, lemak yang jumlahnya sekitar 1% (Mujiwulandari, 2017).

Beberapa sumber pati sebagai berikut:

a. Singkong

Singkong atau ubi kayu merupakan salah satu sumber karbohidrat lokal Indonesia yang menduduki urutan ketiga terbesar setelah padi dan jagung. Tanaman ini merupakan bahan baku yang paling potensial untuk diolah menjadi tepung (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, 2011). Singkong mengandung komposisi kimia yang terdiri dari kadar air 60%, pati 35%, serat kasar 2,5%, kadar lemak 0,5% dan kadar abu 1% (Barrett dan Damardjati, 2015). Pati singkong pada umumnyatersusun atas dua jenis polisakarida yaitu amilosa danamilopektin yang larut ketika dipanaskan. Sekitar 15%-30% pati adalah amilosa dan 70-85% sisanya milopektin yang merupakan komponen paling banyak dalam pati (Srichuwong, 2005).

Gambar 4. Singkong
Sumber : Agrofarm, 2022

Singkong yang telah dipanen tidak dapat berahan lama karena adanya senyawa HCN yang menyebabkan dagingnya berwarna kehitaman. Senyawa glikosida sianogenik pada umbi singkong mengalami proses oksidasi oleh enzim linamarase maka akan dihasilkan glukosa dan asam sianida (HCN) yang ditandai dengan warna biru, akan menjadi toksik (racun) bila dikonsumsi pada kadar HCN lebih dari 50 ppm (Barrett dan Darmadjati, 2015). Singkong segar mengandung senyawa polifenol dan bila terjadi oksidasi akan menyebabkan warna coklat

(browning secara enzimatis) oleh enzim fenolase, sehingga warna tepung kurang putih (Kholid, 2017).

b. Jagung

Biji jagung secara umum terdiri dari beberapa bagian seperti bagian kulit luar, lembaga dan bagian endosperm yang paling dominan atau sekitar 82% dari keseluruhan bagian biji jagung (Subandi dkk., 1988). Biji jagung mengandung komponen gizi yang diperlukan oleh tubuh seperti mikronutrien, mineral dan vitamin. Keseluruhan komponen biji jagung secara kimiawi terdiri dari karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, dan protein yaitu sekitar 9,42 gram per 100gr. Jagung mengandung karbohidrat yang cukup tinggi sekitar 74,26 gram per 100 gram dan banyak terkonsentrasi pada bagian endosperm. Kandungan karbohidrat pada jagung terdiri atas amilosa dan amilopektin yang tersusun dari rantai gula suklosa. Kandungan pati pada jagung berkontribusi besar dalam kesediaan total energi pada biji jagung (warisno, 1988).

Gambar 5. Biji jagung
Sumber : Alibaba, 2022

Biji jagung secara keseluruhan terdiri atas tiga bagian utama, yaitu:

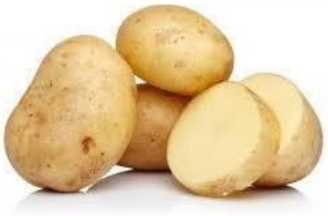
1. Perikarp: merupakan bagian terluar dari struktur biji jagung yang memiliki fungsi utama untuk mencegah hilangnya kandungan air dalam biji.
2. Endosperm: merupakan cadangan makanan dalam biji, yang tersusun atas 90 % pati dan 10 % nutrisi lainnya seperti: protein, lemak, mineral, dan vitamin.
3. Embrio atau lembaga: merupakan bagian biji yang tersusun atas plumula daun, koleoriza, kotiledon, koleoptil dan akar radikal

c. Kentang

Kentang dengan kandungan zat padat yang tinggi pada umumnya menghasilkan poduk-produk pengeringan yang mempunyai tekstur bertepung.

Melihat kandungan gizinya, kentang merupakan sumber utama karbohidrat, sebagai sumber utama karbohidrat, kentang sangat bermanfaat untuk meningkatkan energi di dalam tubuh, sehingga manusia dapat melakukkan aktivitas. Di samping itu, karbohidrat sangat penting untuk meningkatkan proses metabolisme tubuh, seperti proses pencernaan, dan pernafasan. Zat protein dalamtubuh manusia bermanfaat untuk membangun jaringan tubuh, seperti otot-otot dan daging dan sebagai sumber lemak kentang dapat meningkatkan energi. Kandungan gizi lainnya sepeti zat kalsium dan fosfor bermanfaat untuknmembangun jaringan tubuh, seperti otot-otot dan daging, sedangkan sebagai sumber lemak kentang dapat meningkatkan energi (Samadi, 2011).

Pati kentang mengandung amilosa sekitar 23% dan amilopektin 77%. Amilopektin mempunyai peran dalam meningkatkan kerenyahan (pemecahan tablet menjadi granul). Sedangkan amilosa berperan dalam meningkatkan kekerasan. Pati kentang dapat di isolasi dari umbi kentang.



Gambar 6. Kentang
Sumber : Cantika, 2021

Karakteristik kentang yang dapat diolah adalah kentang yang memiliki kandungan zat padat yang tinggi, tekstur, warna, kandungan gula rendah, terutama gula- gula pereduksi, tingkat kemasakan yang lanjut, relatif bebas dari penyakit dan kehilangan pengupasan yang rendah.

2.5 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terkait yang selumnya sudah dilakukan dan dijadikan referensi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Judul / Tahun	Hasil Penelitian
1.	Qanitah, Yurdika Dwi Fatholah Akbar, Zeni Ulma, Yuli Hananto	Peningkatan kualitas briket ampas kopi menggunakan perekat kulit jeruk melalui metode torefaksi terbaik	Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi terbaik terdapat pada DK1 dengan perbandingan 70% ampas kopi dengan 30% perekat kulit jeruk yang memiliki karakteristik kerapatan 0,49 gr/cm3 , kadar air 5,11%, kadar zat menguap 78,33%, kadar karbon terikat 17,31%, kadar abu 0,62%, dan nilai kalor 4656 kal/gr.
2.	Idi Amin R.F.A Putri	Pengaruh Perekat dari Jagung HibridaTerhadap Kualitas Briket Biomassa Kopi, Sekam Padi dan Serbuk Gergaji (2021)	Berdasarkan hasil penelitian dengan dilakukannya penambahan perekat jagung hibrida dengan persentase 3%, 5% dan 7% pada briket biomassa kulit kopi, sekam padi dan serbuk gergaji. Hasil yang didapatkan dengan menambahkan variasi perekat dari pati jagung pada briket, semakin banyak jumlah perekat maka kadar air mengingkat. Kadar air yang meningkat akan memeengaruhi nilai kalor sehingga pada variasi 7% nilai kalor tinggi tidak sesuai dengan SNI.

			Pengujian kadar abu menunjukan bahwa penambahan perekat berbanding lurus dengan kadar abu. Berbeda dengan zat uap (Volatile Matter) hasil pengujian didapat penambahan variasi perekat berbanding terbalik dengan nilai VM.
3.	Nur Irawati	Pengaruh Konsentrasi Perekat TapiokaTerhadap Karakteristik Briket Kulit Kopi Arabika (2022)	Konsetrasi perekat tapioka berpengaruh terhadap karakteristik briket kulit kopi arabika. Proses karbonisasi kulit kopi arabika menghasilkan rendemen arang sebesar 36%, briket kulit kopi arabika terbaik didapat pada perlakuan konsentrasi perekat tapioka sebanyak 10% dengan nilai kadar air 5,69%, kadar abu 7,86%, nilai kalor 3224 kal/gr, laju pembakaran 0,351 g/menit dan ketahahanan 0,59%.
4.	Hassanudin, Hendri Nurdin, Darmawi	Pengaruh Perbandingan Komposisi Filler Dengan Perekat Pada Briket Ampas Tebu Terhadap Nilai Kalor (2012)	Komposisi campuran pengisi (filler) dan perekat yang digunakan berpengaruh terhadap nilai kalor briket. Hal ini dibuktikan dari hasil pengujian nilai kalor briket dengan komposisi campuran 90% filler ampas tebu dan 10% perekat tapioka memiliki rata - rata nilai kalor 19607Kj/kg.

5.	Nurul Fatimah, Sugiarti, Sudding	Perbandingan Karakteristik Briket Tempurung Kelapa yang Menggunakan Perkekat Kanji dan Perekat Sagu (2022)	Briket tempurung kelapa dengan perekat sagu 8% memiliki kualitas terbaik dibandingkan dengan perekat sagu lain dengan persentase 1% - 7%. Briket dengan perekat kanji 8% dibandingkan briket dengan perekat sagu 8% memiliki karakteristik lebih baik. Adapun hasil pengujian dari briket dengan perekat sagu 8% yaitu, kerapatan 0,9054 gr/cm^3, kadar abu 1,81%, lama pembakaran 2,4251 jam dan nilai kalor 6101,1056 kal/gr. Sedangkan hasil pengujian briket dengan perekat kanji 8% yaitu, kerapatan 0,9117 gr/cm^3 kadar abu 1,85%, lama pembakaran 2,8904 jam, nilai kalor 6195,8206 kal/gr.