

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jerami Padi

Jerami merupakan limbah pertanian yang masih dalam jumlah banyak dan belum banyak dimanfaatkan karena dianggap tidak memiliki nilai ekonomis karena dibuang begitu saja setelah panen. Jerami, bagian dari batang tanpa akar yang dibuang setelah buahnya dipanen, merupakan limbah pertanian terbesar, terhitung sekitar 20 juta ton per tahun. Sebagian besar jerami tidak digunakan karena selalu dibakar setelah panen. Pada umumnya di bidang peternakan, jerami digunakan sebagai pakan ternak sementara dikala musim kemarau, sedangkan di bidang konstruksi genteng dibuat di atas gubuk, dan di bidang pengemasan makanan hanya sebagai wadah telur. Penggunaan jerami sebagai bahan baku kemasan makanan merupakan salah satu cara untuk memanfaatkan limbah jerami karna banyak mengandung selulosa, dan juga dapat menggantikan plastik sebagai bahan baku pembuatan pembungkus makanan. Salain itu ketersediaannya melimpah hamper setiap tahun pasti ada, hasil dari jerami padi ini hanya menjadi limbah pertanian.(Humaidi 2016)



Gambar 2.1 Jerami Padi

Jerami yang dimaksud adalah batang jerami. Pada batang padi terdapat bulir – bulir padi melekat yang disebut malai. Daun padi terdiri atas upih daun yang membalut batang dan helai daun yang diantaranya terdapat beberapa sambungan berupa sendi. Serat-serat pada batang padi berfungsi sebagai penguat dan penegak batang.

Table 2.1 Kadar Serat Tanaman Padi

No	Bagian	Berat serat rata-rata (%)	Panjang serat rata-rata (mm)
1	Batang	72,83	0,98
2	Malai	60,27	1,03
3	Upih daun	63,78	1,55
4	Helai daun	39,64	1,10

Sumber: Buletin Litbang Industri No.1 Vol.20 Tahun 2000

2.2 Organosolv method

Organosolv Method atau metode organosolv merupakan proses pemisahan serat dengan menggunakan bahan kimia organik seperti metanol, etanol, aseton, asam asetat, dan bahan kimia lainnya. (Ainun Mardhiah dan Misbahul Jannah:2016). Kelebihan dari proses ini diantaranya adalah sangat ramah lingkungan, proses ini tidak menimbulkan pencemaran seperti gas-gas berbau yang disebabkan oleh belerang seperti pada proses kraft, serta cairan pemasaknya lebih mudah untuk dimurnikan kembali.(Humaidi 2016). Proses ini telah terbukti memberikan dampak yang baik bagi lingkungan, dan efisien dalam pemanfaatan sumber daya hutan. Faktor yang mempengaruhi proses ini diantaranya suhu, tekanan, dan konsentrasi larutan. (Muis 2013).

2.3 Pati Jagung



Gambar 2.2 Pati Jagung

Sumber: www.netirecipes.com

Pati merupakan polimer alami yang terkandung pada sebuah tanaman atau batang yang mengandung karbohidrat seperti contoh singkong, sagu, jagung, gandum, dan ubi jalar. Pati juga dapat diperoleh dari ekstraksi biji buah-buahan seperti biji nangka dan biji durian. Ekstraksi pati merupakan proses untuk mendapatkan pati dari suatu tanaman dengan cara memisahkan pati dari komponen lainnya yang terkandung pada tanaman tersebut. (Maflahah 2010)

Pati merupakan karbohidrat cadangan yang terdapat pada batang dan biji suatu tanaman. Kegunaan pati dari berbagai tanaman berfungsi sebagai eksipien farmasi, pati tersedia secara luas dan berguna dalam produksi tablet karena sifatnya yang inert, murah dan penggunaannya sebagai pengisi, pengikat dan glidan.

Salah satu tanaman penghasil pati adalah jagung. Jagung mempunyai beragam jenis amilum, mulai dari amilosa yang tinggi. Pati merupakan komponen utama dalam biji jagung, sekitar 72-73% dari total berat. Setelah dipanen biji jagung kemudian melewati proses seperti pembersihan, pengeringan dan penyimpanan. (Sakinah and Kurniawansyah 2013)

2.4 Komposit

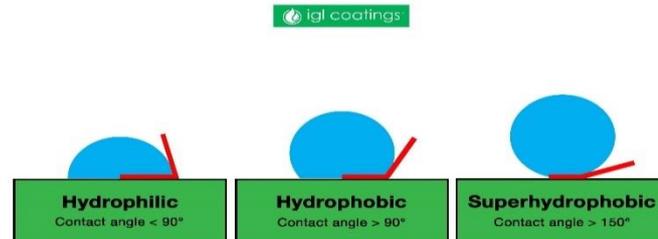
Komposit adalah material hasil paduan dua atau lebih material yang memiliki sifat berbeda dan masing masing sifat tersebut tetap berbeda didalam paduan. Dalam komposit ada matrik sebagai pengikat dan ada filler sebagai pengisi. Untuk meningkatkan kekuatan komposit maka ditambahkan reinforcement. Reinforcement merupakan material tambahan yang berfungsi sebagai penguat bahan komposit. Kombinasi sifat pada komposit akan membentuk sifat baru.

Menurut Gibson (2016) Penempatan arah serat yang tepat akan mempengaruhi dalam menahan beban. Berdasarkan arah serat komposit dapat dibedakan menjadi 4 macam yaitu:

1. Continuous fiber composite memiliki komposit yang serat lurus dan panjang, membentuk lamina diantara matriks dan mempunyai kekurangan pemisahan antar lapisan.
2. Woven fiber composite adalah komposit yang menggunakan anyaman, karena komposisi seratnya saling mengikat antar lapisan.

3. Hybrid fiber composite adalah komposit yang menggunakan paduan antara serat acak dengan serat lurus.
4. Chopped fiber composite adalah komposit yang menggunakan serat pendek yang disusun secara acak.

2.5 Ketahanan air (*Hidro phobic*)



Gambar. 2.3 Hasil *contact angel*

Sumber: www.mdpi.com

Hydrophobic merupakan salah satu fenomena fisika yang bersifat anti air. Suatu permukaan yang datarabila ditetesi dengan air dan membentuk sudut lebih dari 90° disebut *hydrophobic*, sudutnya kurang dari 90° disebut *hydrophilic*, dan jika sudutnya lebih dari 150° disebut *superhydrophobic*. Permukaan *hydrophobic* tidak akan basah bila terkena air dan terlihat selalu bersih, hal itu dapat diketahui dengan mengukur besarnya water contact angle. (Dahlan and S. Pravita 2013)

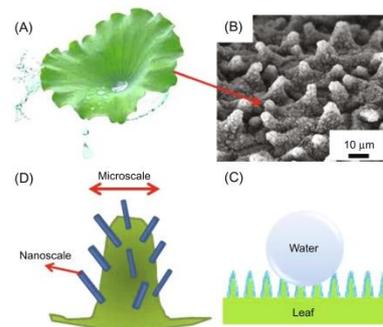
Permukaan hidrofobik adalah permukaan yang memiliki kemampuan untuk menolak air. Kata hidrofobisitas berasal dari dua kata Yunani, hydro (artinya air) dan phobos (artinya ketakutan); dengan demikian, permukaan hidrofobik dapat didefinisikan sebagai bahan yang cenderung menolak air.

Secara umum, hidrofobisitas suatu permukaan dapat diukur dengan sudut kontak antara tetesan air dan permukaan itu sendiri. Tetesan air pada permukaan hidrofobik akan mengalir dengan mudah dan tetap bulat dengan sudut kontak lebih dari 90 derajat, sedangkan bahan superhidrofobik memiliki sudut kontak lebih dari 150 derajat dan sulit untuk dibasahi, seperti yang ditunjukkan pada gambar. Sebaliknya, untuk permukaan hidrofilik, tetesan air tersebar berjauhan dan sudut kontaknya sangat kecil, kurang dari 90 derajat. Di permukaan ini, tetesan air tidak menggelinding melainkan meluncur.

Perilaku tetesan air di permukaan dapat dihubungkan oleh dua faktor: energi permukaan dan keterbasahan. Biasanya, ketika beberapa bahan

memiliki keadaan energi yang lebih tinggi pada suatu permukaan, permukaan tersebut bersifat hidrofilik sehingga menghasilkan sudut kontak yang lebih kecil. Sedangkan ketika energi permukaan bahan rendah, molekul-molekul dalam tetesan air lebih tertarik satu sama lain dibandingkan dengan permukaan sehingga menghasilkan sudut kontak yang lebih tinggi yang bersifat hidrofobik. Selain itu, keterbasahan, yang merupakan perilaku cairan pada substrat padat, juga merupakan fenomena penting dalam aplikasi teknis sifat hidrofobik. Keterbasahan sering dibahas dalam hal sudut kontak di mana tetesan cairan memenuhi antarmuka padat. (Bambang et al. 2019)

Di alam, permukaan hidrofobik dapat dilihat pada daun teratai atau nama ilmiahnya *Nelumbo nucifera*. Pada tahun 1992, daun teratai diperkenalkan sebagai "efek teratai" yang kemudian menjadi ikon untuk sifat superhidrofobitas dan pembersihan diri. Teratai adalah tanaman semiakuatik yang memiliki kelopak besar berdiameter hingga 30 cm dan menunjukkan sifat anti air yang signifikan. Permukaan daun memberikan demonstrasi sifat hidrofobik yang mengesankan yang memungkinkan air menggelinding di permukaan bukannya meluncur. Daun teratai memiliki lilin yang menutupi permukaan dan banyak papila berukuran mikro yang menyebabkan kekasaran permukaan seperti yang ditunjukkan pada gambar. Kedua fitur permukaan ini bergabung untuk memungkinkan daun teratai melakukan fitur hidrofobik dan memfasilitasi bergulirnya tetesan air yang mengumpulkan kotoran saat bergerak. (Cindrawati et al. 2021)



Gambar 2.4 Efek daun teratai
Sumber: www.sainsmania.com

Banyak peneliti menegaskan bahwa kombinasi kekasaran permukaan dengan energi permukaan yang rendah dapat menghasilkan permukaan hidrofobitas yang lebih tinggi yang berkontribusi untuk aplikasi pembersihan sendiri. Struktur yang berbeda dapat menimbulkan permukaan dengan sudut kontak yang tinggi selama mereka memperkenalkan kekasaran tertentu bersama-sama dengan energi permukaan yang rendah.

Untuk meniru perilaku bunga teratai, berbagai jenis bahan telah digunakan untuk menyiapkan bahan pelapis, termasuk bahan organik dan anorganik. Untuk bahan polimer yang umumnya hidrofobik, fabrikasi kekasaran permukaan menjadi fokus utama. Untuk bahan organik yang umumnya bersifat hidrofilik, perlakuan hidrofobik permukaan harus dilakukan setelah struktur permukaan terbentuk. Di antara bahan organik, bahan berbasis karbon adalah salah satu bahan yang bernilai komersial. Faktanya, desain bahan dan pelapis hidrofobik telah menjadi jalan ilmu material modern dan berkembang pesat. Tidak hanya itu, bahan hidrofobik juga telah menarik perhatian luas di industri dan berbagai bidang akademik. Hal ini terlihat dari semakin banyaknya publikasi penelitian tentang karakterisasi spesifik dari pembasahan permukaan superhidrofobik, desain dan persiapan permukaan bertekstur, kondisi dan komposisi permukaan yang dapat menyesuaikan keterbasahan. (Samsurizal, Putera, and Christiono 2018)

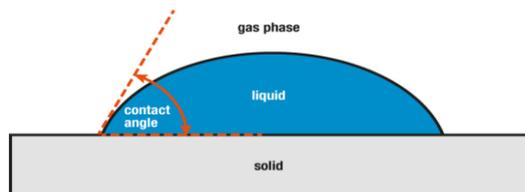
Bahan hidrofobik banyak digunakan di berbagai sektor dan aplikasi. Misalnya, bahan hidrofobik telah diterapkan sebagai genteng dan jendela di industri arsitektur. Waterproofing tekstil juga menjadi aplikasi potensial utama untuk bahan hidrofobik. Hal ini karena struktur serat tekstil dapat dipertahankan sekaligus menjaga substrat tetap bernapas dan nyaman untuk digunakan. Pada kendaraan laut, lambung kapal yang terendam air seringkali rentan terhadap masalah biofouling bawah air yang biaya operasi dan perawatannya mahal. Penggunaan bahan hidrofobik dalam pembuatan lambung kapal dapat mengurangi masalah ini karena pengurangan area basah dapat mengurangi kemungkinan organisme biologis menghuni permukaan. (Fitrianda 2013)

2.6 Coantact angle

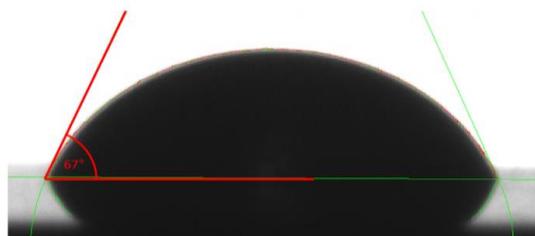


Gambar 2.5 *Coantact angle*
Sumber: www.instrumentstrade.com

Sudut kontak adalah ukuran kemampuan cairan untuk membasahi permukaan padat. Bentuk yang jatuh pada permukaan tergantung pada tegangan permukaan cairan dan sifat permukaan. Pada batas antara tetesan dan lingkungan gas, tegangan permukaan menyebabkan kontur melengkung pada permukaan yang ditetesi cairan. Ditepi drop, dimana kontur menyatu dengan permukaan bantalan, sudut kontak antara antarmuka cair/padat dan garis singgungan antarmuka cair/gas terbentuk. (Wardhana, Saepulloh, and Biantoro 2018)



Gambar 2.6 Sudut kontak
Sumber: www.linseis.com



Gambar 2.7 Pengukuran sudut kontak
Sumber: www.linseis.com

Arti dari sudut jika cairan mengalir secara merata pada permukaan padat, pembasahan total terjadi dengan sudut kontak 0° . Jika sudutnya antara 0° dan

90°, permukaannya yang dibasahi. Permukaannya disebut hidrofilik. Sudut antara 90° dan 180° berarti permukaan tidak dapat dibasahi. Ini adalah hidrofobik. Jika sudutnya jelas mendekati nilai 180°, itu adalah permukaan superhidrofobik yang benar-benar anti cairan. Properti ini digunakan sebagai efek lotus.(Pinem et al. 2022)

- Sudut antara 0° dan 90° = permukaan yang dapat dibasahi hidrofilik
- Sudut antara 90° dan 180° = permukaan tidak dapat dibasahi, hidrofobik
- Sudut mendekati 180° = permukaan superhidrofobik, atau benar-benar anti air, (efek lotus)

Pengetahuan tentang sudut kontak adalah dasar untuk menilai kesesuaian cat, pernis dan pendingin yang harus membasahi bahan sebaik mungkin. Sebaliknya, dalam penyempurnaan tekstil tertentu dan fasad bangunan anti air, pembasahan serendah mungkin harus dicapai. Pengukuran sudut kontak memungkinkan pengembangan metode optimal yang dirancang di bidang ini. Pengukuran sudut kontak berlangsung dalam lingkup analisis kontur jatuh, dimana bayangan dari tetesan dievaluasi secara optik. Selain itu, ketergantungan suhu dari sudut kontak dapat ditentukan secara tepat dengan camera.

Pengujian ini dilakukan untuk mempelajari kemampuan zat cair untuk dapat melekat pada permukaan padat. Hal ini menjadi parameter penting dimana adhesi cair atau penolakan diperlukan dalam proses pelapisan untuk mencapai pelapisan yang seragam.

2.7 Aquades



Gambar 2.8 Aquades

Aquades adalah air mineral yang telah diproses dengan cara destilasi (disuling) sehingga diperoleh air murni (H₂O) yang bebas mineral. Kalau ditinjau dari namanya, aquades terdiri dari dua kata yaitu (*aqua dan destila*). **Aqua** artinya air, **destila** artinya penyulingan. Jadi ari ini adalah air mineral hasil penyulingan. Adapun cara untuk mendapatkan aquades menggunakan metode destilasi (disuling) dengan cara ini menunjukkan proses pemisahan suatu campuran kimia menjadi komponen-komponen penyusunnya dengan cara dipanaskan hingga mencapai titik didihnya, kemudian uapnya didinginkan hingga menjadi zat cair kembali. Aquades memiliki 3 macam aquades, yaitu : Aquadest (Aqua Destilata), Aquabidest (Aqua Bidestilata), Aquademin (Aqua Demineralisata). (Moeksin and Ronald 2009)

Penyulingan disini bertujuan untuk menghilangkan kandungan mineral dalam air, sehingga diperoleh air yang murni. Aquadest merupakan air dari hasil penyulingan atau biasa disebut dengan air murni. Air aquadest merupakan air dari hasil penyulingan atau biasa disebut dengan proses destilasi. Aquadest yang biasanya dinamakan dengan aquadest ini bukanlah suatu air yang mudah ditemui, karena harga yang diberikan mahal dan hanya dipergunakan pada suatu atau bahkan beberapa hal khusus pada khususnya kegiatan praktikum kimia, maka dari itu, aquadest tak mudah dan tidak sembarangan untuk bisa didapatkan. (Kosasih et al. 2019)

2.7.1 Manfaat dan kegunaan aquades

Adapun maanfaat yang dapat digunakan dari aquades tersebut sebagai berikut:

1. Sebagai bahan pencuci alat-alat laboratorium

Aquades di laboratorium digunakan untk mencuci alat-alat gelas di laboratorium bekas praktikum/penelitian. Air aquades menjadi cairan pembersih dari berbagai macam alat laboratorium yang digunakan untuk penelitian dan praktikum. Hal ini tentu sudah tidak asing lagi jika aquades menjadi caira yang sering kali disambungkan dengan peralatan kimia.

2. Sebagai pelarut

Selain digunakan untuk mencuci peralatan kimia, aquades juga digunakan sebagai cairan pelarut bahan kimia yang berbentuk padat/serbuk agar dapat dilarutkan menjadi cairan/larutan. Hal ini aquades merupakan pelarut yang umum digunakan dan kebanyakan bahan kimia padat/serbuk larut dalam air sehingga sangatlah cocok dengan aquades.

3. Digunakan dalam industri

Aquades juga memiliki manfaat untuk pendingin mesin pada industri, dimana mesin yang beroperasi pastinya membutuhkan air sebagai pendinginnya.

2.7.2 Macam-macam Aquades :

1. Aquades (*Aqua Destilata*)

Merupakan air yang didapatkan dari hasil 1 kali proses destilasi atau penyulingan, sering disebut juga air murni.

2. Aquabides (*Aqua Bidetilata*)

Merupakan air yang dihasilkan melalui proses distilasi atau penyulingan secara bertingkat, biasanya didapatkan dengan proses ke 2 kali penyulingan.

3. Aquademin (*Aqua Demineralitas*)

Merupakan air bebas mineral, baik ion positif yang berasal dari magnesium, kalsium, maupun ion negative yang berasal dari gas, udara dan belerang.

2.8 Pengujian Tarik



Gambar 2.9 Alat Uji Tarik (UTM)

Salah satu pengujian untuk mengetahui sifat mekanik dalam suatu material adalah uji Tarik, hasil dari pengujian tarik sangat penting untuk rekayasa teknik dan desain produk karena menghasilkan data kekuatan dari suatu material. Dalam pelaksanaan pengujian tarik, diperoleh data beban dan perpanjangan yang terjadi pada material selama proses pengujian. Untuk menganalisis kekuatan material dari data hasil pengujian umumnya dilakukan dengan menggunakan alat hitung, sehingga terjadi banyak pengulangan kalkulasi untuk memperoleh kekuatan material. (Salindeho, Soukota, and Poeng 2018)

Uji tarik adalah pemberian gaya atau tegangan tarik kepada material dengan maksud untuk mengetahui atau mendeteksi kekuatan dari suatu material. Tegangan tarik yang digunakan adalah tegangan aktual eksternal atau perpanjangan sumbu benda uji. Uji tarik dilakukan dengan cara penarikan uji dengan gaya tarik secara terus menerus, sehingga bahan (perpajangannya) terus menerus meningkat dan teratur sampai putus, dengan tujuan menentukan nilai tarik. Untuk mengetahui kekuatan tarik suatu bahan dalam pembebanan tarik, garis gaya harus berhimpit dengan garis sumbu bahan sehingga pembebanan terjadi beban tarik lurus. Tetapi jika gaya tarik sudut berhimpit maka yang terjadi adalah gaya lentur. Hasil uji tarik tersebut mencatat fenomena hubungan antara tegangan-regangan yang terjadi selama proses uji tarik dilakukan. Mesin uji tarik sering diperlukan dalam kegiatan engineering untuk mengetahui sifat-sifat mekanik suatu material. Mesin uji tarik terdiri dari beberapa bagian pendukung utama, diantaranya :kerangka, mekanisme pencekam spesimen, sistem penarik dan mekanisme, serta sistem pengukur. (Mawahib, Jokosisworo, and Yudo 2017)

2.8.1 Tegangan dan Regangan

Sifat-sifat mekanik material yang dikuantifikasikan salah satunya dengan kuat tarik dapat diperoleh dengan pengujian tarik. Pada pengujian tarik uniaksial atau uji satu arah, benda uji diberi beban atau gaya tarik pada satu arah dan gaya yang diberikan bertambah besar secara kontinu. Pada saat bersamaan benda uji akan bertambah panjang dengan bertambah gaya yang diberikan. Berdasarkan hasil

pengujian tarik yaitu berupa data gaya dan perpanjangan, maka dapat dianalisis untuk menentukan tegangan dan regangan secara teknis.

2.8.2 Kekuaan Tarik

Kekuatan tarik atau kekuatan tarik maksimum (ultimate tensile strength) adalah nilai yang paling sering dituliskan sebagai hasil suatu uji tarik, tetapi padakenyataannya nilai tersebut kurang bersifat mendasar dalam kaitannya dengan kekuatan material. Untuk logam ulet, kekuatan tariknya harus dikaitkan dengan beban maksimum