

## BAB V

### ANALISIS HASIL PENELITIAN

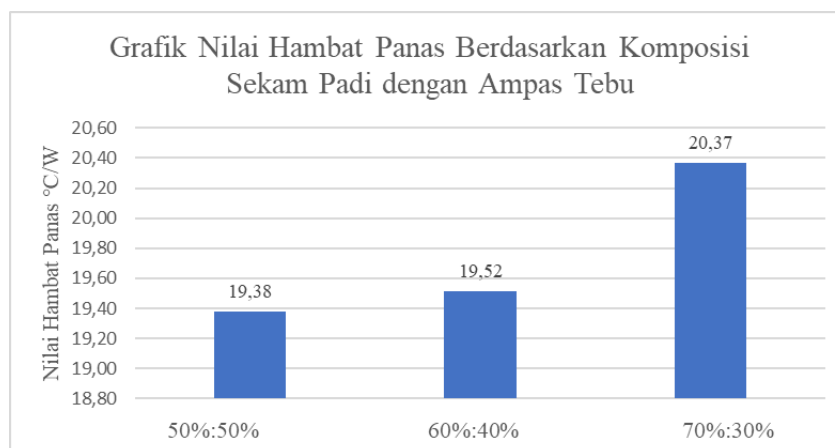
Pada bab ini akan diuraikan mengenai analisis terhadap hasil pengolahan data. Pembahasan mengenai analisis hasil pengujian konduktivitas termal, analisis uji tarik dan analisis uji perbandingan kotak pendingin berinsulasi komposit dengan kotak pendingin *Styrofoam*.

#### 5.1. Hasil Pengujian Konduktivitas Termal

Analisis hasil pengujian konduktivitas termal meliputi analisis pengaruh faktor komposisi sekam padi dan ampas tebu, ukuran partikel, persentase perekat, serta interaksi dua faktor maupun ketiga faktor terhadap nilai hambat panas

##### 5.1.1 Analisis Faktor Komposisi Sekam Padi dan Ampas Tebu Terhadap Nilai Hambat Panas

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan uji ANOVA yang membuktikan bahwa faktor komposisi sekam padi dan ampas tebu berpengaruh terhadap nilai hambat panas. Kemudian, dilakukan uji pembandingan ganda SNK didapatkan bahwa perbedaan level pada komposisi 70% sekam padi dan 30% ampas tebu memberikan perbedaan signifikan terhadap nilai hambat panas. Hasil rata-rata nilai hambat panas dengan faktor komposisi sekam padi dan ampas tebu terdapat pada gambar 5.1 berikut :



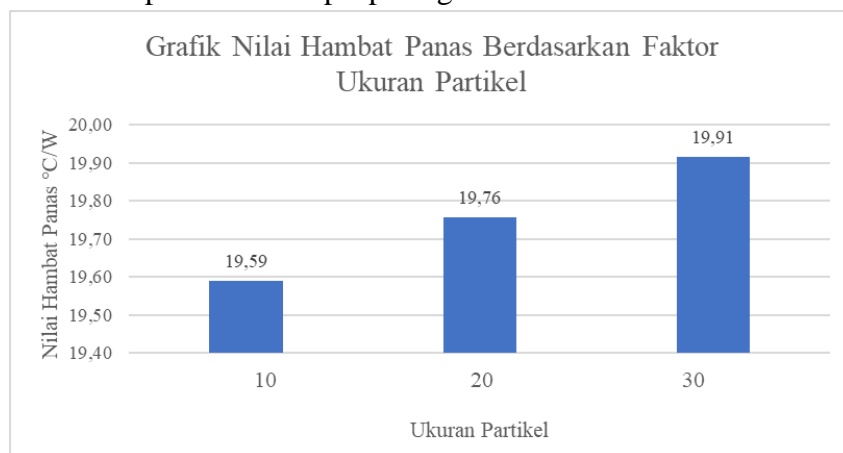
**Gambar 5.1** grafik nilai hambat panas berdasarkan faktor komposisi sekam padi dan ampas tebu

Grafik nilai hambat panas pada gambar 5.1 menunjukkan bahwa rata-rata nilai hambat panas dengan faktor komposisi sekam padi 50% ampas tebu 50% , sekam padi 60% dan ampas tebu 40%, serta sekam padi 70% dan ampas tebu 30% berturut-turut adalah 19,38 °C/W, 19,52 °C/W, 20,37 °C/W.

Nilai rata-rata hambat panas tertinggi didapatkan pada komposisi sekam padi 70% dan ampas tebu 30%, disebabkan karena kandungan silika yang terdapat pada sekam padi. Sekam padi memiliki kandungan silika yang cukup tinggi, konsentrasi silika pada sekam kering sebesar 21,5 % dari berat (Arbintarso, 2008). Menurut Nasution (2014), konduktivitas termal bahan sekam padi sebesar 0,034 W/m°C. sehingga, komposisi sekam padi yang dominan dapat menambah sifat isolator pada komposit *hybrid* sekam padi dan ampas tebu.

### 5.1.2 Analisis Faktor Ukuran Partikel Terhadap Nilai Hambat Panas

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil uji ANOVA membuktikan bahwa faktor ukuran partikel tidak berpengaruh terhadap nilai hambat panas dan berdasarkan uji pembandingan ganda pada ukuran partikel menggunakan *mesh* 30 memberikan nilai yang cukup signifikan dibandingkan kedua level lainnya. Nilai hambat panas rata-rata dengan faktor ukuran partikel sekam padi dan ampas tebu terdapat pada gambar 5.2 berikut.



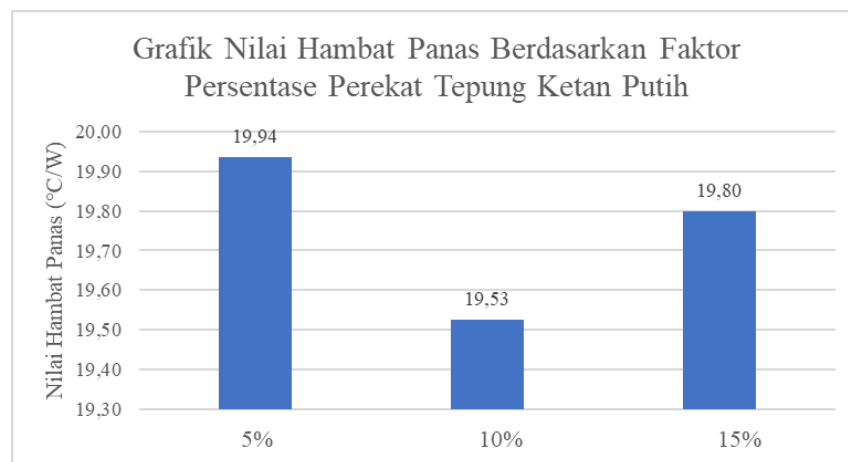
**Gambar 5.2** nilai hambat panas berdasarkan faktor ukuran partikel sekam padi dan ampas tebu

nilai rata-rata hambat panas berdasarkan faktor ukuran partikel sekam padi dan ampas tebu pada gambar 5.2 menunjukkan bahwa pada ukuran partikel *mesh* 30 memiliki nilai rata-rata hambat panas sebesar 19,91 °C/W , ukuran partikel *mesh*

20 memiliki nilai rata-rata hambat panas sebesar  $19,76 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{W}$ , dan ukuran partikel *mesh* 10 memiliki nilai rata-rata hambat panas sebesar  $19,59 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{W}$ . ukuran partikel dengan *mesh* 30 memiliki nilai hambat panas tertinggi dikarenakan bentuk partikel yang lebih kecil dan jarak antar partikel yang semakin rapat. Menurut Diharjo (2013), bentuk partikel dan jarak antar partikel menentukan perubahan nilai konduktivitas termal. Selain itu, Menurut Handani (2010), ukuran partikel yang lebih kecil dapat tersusun rapat dan meminimalisasi terbentuknya rongga-rongga, dimana rongga yang terbentuk menyebabkan proses konveksi di dalam papan. jika jarak antara partikel semakin dekat dan rapat, maka transfer panas akan semakin efisien, hal ini juga menjadi faktor pendukung turunnya nilai konduktivitas termal pada komposit dengan ukuran partikel yang lebih kecil.

### 5.1.3 Analisis Faktor Persentase Perekat Tepung Ketan Putih Terhadap Nilai Hambat Panas

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil uji ANOVA membuktikan bahwa faktor persentase perekat tepung ketan putih tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai hambat panas. Berdasarkan uji pembandingan ganda, diketahui bahwa level persentase perekat 5% memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap nilai hambat panas. Berikut merupakan nilai rata-rata hambat panas berdasarkan faktor persentase perekat tepung ketan putih.



**Gambar 5.3** grafik nilai rata-rata hambat panas berdasarkan faktor persentase perekat tepung ketan putih

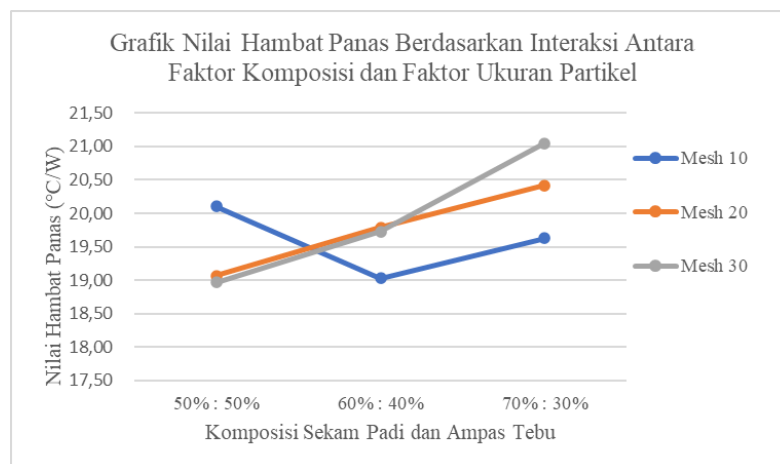
Berdasarkan gambar 5.3 mengenai grafik nilai rata-rata hambat panas berdasarkan faktor persentase perekat tepung ketan putih, didapatkan nilai rata-rata

hambat panas tertinggi berada pada level perekat 5% yaitu sebesar 19,94 °C/W. sedangkan, level perekat 10% memiliki nilai rata-rata hambat panas sebesar 19,53 °C/W dan level 15% memiliki nilai rata-rata hambat panas sebesar 19,80 °C/W.

Tepung ketan putih memiliki kadar amilopektin yang tinggi, dalam Immaningsih (2012) kandungan amilopektin dalam pati ketan mencapai 99,11%. Kadar amilopektin yang tinggi menyebabkan sifat lebih lekat. Penambahan persentase tepung ketan sebanyak 5% dapat memungkinkan terbentuknya ruang vakum pada komposit yang dapat menghambat panas yang mengalir pada komposit. Perbedaan rata-rata nilai hambat panas pada persentase perekat 10% kemungkinan disebabkan karena proses pencampuran bahan dengan perekat yang kurang merata, sehingga proses gelatinisasi tepung ketan tidak sempurna dan membentuk rongga udara yang meningkatkan nilai konduktivitas termalnya.

#### 5.1.4 Analisis Interaksi Faktor Komposisi dan Faktor Ukuran Partikel Terhadap Nilai Hambat Panas

Pengujian dilakukan pada interaksi antar faktor uji. Hasil Uji Anova menunjukkan bahwa interaksi faktor komposisi dan faktor ukuran partikel berpengaruh terhadap nilai hambat panas. Grafik hubungan interaksi antara faktor komposisi sekam padi dan ampas tebu dan faktor ukuran partikel terdapat pada gambar 5.4 berikut.



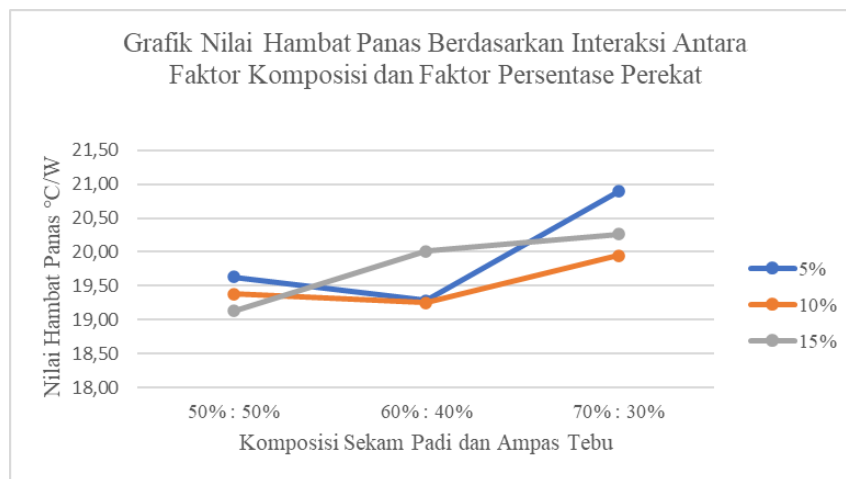
**Gambar 5.4** Grafik nilai hambat panas berdasarkan interaksi antara faktor komposisi bahan dan faktor ukuran partikel

Berdasarkan gambar 5.4, dapat diketahui bahwa ukuran partikel *mesh* 30 memiliki nilai hambat panas tertinggi diantara ukuran partikel *mesh* 10 dan 20.

Serta komposisi sekam padi 70% dan ampas tebu 30% memiliki rata-rata nilai hambat panas tertinggi diantara komposisi sekam padi 50% dan ampas tebu 50% dan sekam padi 60% dan ampas tebu 40%. Nilai rata-rata hambat panas tertinggi didapatkan pada faktor kombinasi komposisi sekam padi 70% dan ampas tebu 30% dengan ukuran partikel *mesh* 30 yaitu sebesar 21,05 °C/W. Hal ini sesuai dengan uji pembandingan ganda yang dilakukan, dimana faktor interaksi tersebut berpengaruh signifikan terhadap interaksi antar faktor lainnya.

### 5.1.5 Analisis Interaksi Faktor Komposisi dan Faktor Persentase Perekat

Pengujian dilakukan pada interaksi antar faktor komposisi dan persentase perekat. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa interaksi faktor komposisi dan faktor persentase perekat tidak berpengaruh signifikan. Namun, dalam pengujian pembandingan ganda SNK didapatkan bahwa interaksi faktor berpengaruh terhadap faktor lainnya. Grafik hubungan antara faktor tersebut ditunjukkan dalam gambar 5.5 dibawah ini.



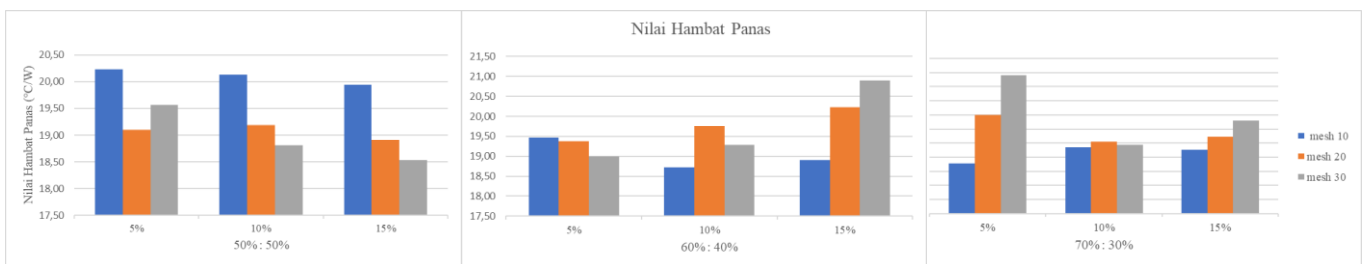
**Gambar 5.5** Grafik nilai hambat panas berdasarkan interaksi antara faktor komposisi dan faktor persentase perekat

Dari gambar 5.5 diatas, didapatkan bahwa persentase perekat tepung ketan putih 5% memiliki nilai hambat panas tertinggi dibandingkan dengan persentase perekat 10% dan 15%. Serta komposisi sekam padi 70% dan ampas tebu 30% memiliki rata-rata nilai hambat panas tertinggi dibandingkan dengan faktor lainnya. Kombinasi faktor komposisi sekam padi 70% dan ampas tebu 30% dan faktor

persentase perekat 5% memiliki rata-rata nilai hambat panas tertinggi yaitu sebesar 20,89 °C/W.

### 5.1.6 Analisis Interaksi Faktor Komposisi, Faktor Ukuran Partikel, dan Faktor Persentase Perekat Terhadap Nilai Hambat Panas

Hubungan antara faktor komposisi, faktor ukuran partikel dan faktor persentase perekat tepung ketan putih terhadap nilai hambat panas ditunjukkan pada grafik 5.6 dibawah ini.



**Gambar 5.6** grafik nilai hambat panas berdasarkan interaksi antara faktor komposisi, faktor ukuran partikel dan faktor persentase perekat

Berdasarkan gambar 5.6 diatas, didapatkan bahwa kombinasi faktor terbaik untuk mendapatkan nilai hambat panas tertinggi yaitu pada komposisi sekam padi 70% dan ampas tebu 30%, menggunakan ukuran partikel *mesh* 30 dan persentase perekat tepung ketan putih sebanyak 5% dengan nilai 22,40 °C/W.

## 5.2. Hasil Pengujian Tarik

Pengujian tarik pada penelitian ini digunakan sebagai informasi kekuatan tarik dan tegangan maksimum yang bisa ditahan oleh material komposit sebagai benda uji yang memiliki nilai hambat panas tertinggi. Selain itu, sebagai informasi bahwa komposit sekam padi dan ampas tebu tersebut telah memenuhi standard ANSI 208.1-1999 sebagai papan partikel. Spesimen komposit yang digunakan sebagai benda uji merupakan komposit dengan kombinasi komposisi sekam padi 70% dan ampas tebu 30%, menggunakan ukuran partikel *Mesh* 30 dan persentase perekat tepung ketan putih sebesar 5% sebagai komposit dengan nilai hambat panas tertinggi. Berdasarkan hasil pada tabel 4.26, dengan melakukan pengulangan sebanyak 6 kali dengan rata-rata tebal spesimen 10,16 cm, didapatkan rerata nilai regangan tarik sebesar 7,47%, dan rerata nilai tegangan tarik sebesar 0,18 MPa.

Sehingga, didapatkan nilai rerata modulus elastisitas sebesar 2390,92 MPa. Hasil nilai modulus elastisitas tersebut dalam standart ANSI A208.1-1999 termasuk ke dalam kelas LD-1 yang dapat digunakan sebagai *core* papan partikel.

### **5.3. Hasil Pengujian Kotak Pendingin Berinsulasi Komposit Sekam Padi dan Ampas Tebu**

Hasil dari grafik T1 (titik pada es basah) dapat dianalisa bahwa suhu es basah pada kotak pendingin berinsulasi komposit sekam padi dan ampas tebu setelah menit ke 690 (11,5 jam) mengalami kenaikan suhu yang cukup signifikan yaitu dari suhu 0,9°C menjadi 1,2°C. kenaikan suhu cukup signifikan dibandingkan pada kotak pendingin *Styrofoam*. Dan suhu es basah secara keseluruhan lebih tinggi dibandingkan dengan kotak pendingin *Styrofoam*. Hal yang sama terjadi pada grafik T2 yaitu suhu pada tubuh ikan, kenaikan suhu secara signifikan terjadi pada menit ke 630 (10,5 jam). Suhu tubuh ikan pada kotak pendingin berinsulasi komposit sekam padi dan ampas tebu cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kotak pendingin *Styrofoam*. Hasil grafik T3 yaitu pada suhu ruang kotak pendingin, menunjukkan bahwa kotak pendingin berinsulasi komposit sekam padi dan ampas tebu dapat mempertahankan suhu dibawah 20°C selama 18 jam. Menurut Nurdiani Muliana Sitakar (2007), pada saat suhu 15°C-20°C pertumbuhan bakteri sudah mulai bertumbuh dan ikan hanya dapat disimpan hingga 2 hari. Suhu ruang terendah pada kotak pendingin berinsulasi komposit sekam padi dan ampas tebu yang didapatkan pada kotak pendingin berinsulasi komposit adalah sebesar 15,7°C. kotak pendingin berinsulasi komposit dapat mempertahankan suhu sekitar 15°C selama 960 menit (16 jam), dan pada menit 1020 (17 jam) suhu ruang pada kotak pendingin berinsulasi komposit sekam padi dan ampas tebu sudah mulai mengalami peningkatan suhu, dan di atas menit ke-1380 (23 jam) kotak pendingin tersebut sudah tidak efektif dalam menghambat panas karena suhu ruang mencapai 24,7 °C.

Berdasarkan hasil pengujian konduktivitas termal, didapatkan konduktivitas termal pada komposit sekam padi dan ampas tebu sebesar 0,35 W/m°C. Nilai tersebut lebih besar dari konduktivitas termal *Styrofoam* yaitu sebesar 0,03 W/m°C (Nasution, 2014). Semakin kecil nilai konduktivitas termalnya, maka semakin lama proses perpindahan panas dan semakin baik pula proses pendinginannya.