

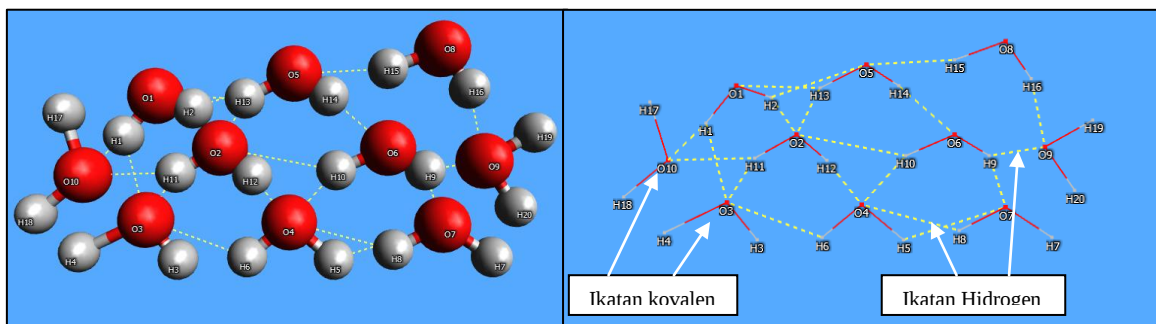
BAB III

KERANGKA KONSEP PENELITIAN

3.1 Kerangka Teoritis

Ada dua hal yang sangat berpengaruh pada daun superhidrofobik yaitu: kombinasi antara unsur kimia dan sifat fisiknya. Pengaruh unsur kimia disebabkan oleh lapisan lilin kristaloid yang terkandung pada permukaannya, membuat permukaan menjadi hidrofobik, sedangkan kontribusi sifat fisik diperoleh dari topografi permukaannya. Bila keduanya dikombinasi antara topografi dan atribut kimia, membuat permukaan menjadi superhidrofobik (Patankar, N.A, 2004, Marmur, A, 2004, Waghorn, G.C., 1987, Gao, L.C. and T.J. McCarthy, 2006).

Parameter utama yang menjadi ciri khas hidrofobisitas suatu bahan adalah: hasil pengukuran sudut kontak droplet ketika bersentuhan dengan permukaan daun. Sudut kontak tergantung pada beberapa faktor yaitu: energi permukaan, kekasaran permukaan dan pembersihan permukaan (Israelachvili, J. N., 1992, Bhushan, B., 1999, Bhushan, B., 2002). Energi permukaan pada daun superhidrofobik disebabkan oleh efek kekasaran pada skala nano. Ketika daun superhidrofobik kontak dengan droplet H_2O memunculkan energi permukaan yang sangat tinggi, hal ini berpengaruh pada molekul-molekul air yang berada di permukaan yang memiliki ikatan antar molekul yang sangat kuat. Pada molekul-molekul H_2O ada dua ikatan yaitu: ikatan kovalen yang terjadi pada molekul Oksigen-Hidrogen (O-H) dan ikatan Hidrogen yang lebih lemah seperti ditunjukkan pada gambar 3.1. Ikatan-ikatan ini adalah yang mendukung terjadinya tegangan permukaan (*Surface tension*) pada droplet ketika kontak dengan daun Talas.



Gambar 3.1 ikatan kovalen dan ikatan hidrogen molekul –molekul H_2O pada air

Tegangan permukaan yang terjadi pada droplet superhidrofobik setara dengan energi permukaan dibagi dengan luas penampang kontak antara droplet dengan permukaan ($\gamma \approx \frac{E}{A}$). Ketika luas penampang sangat kecil (dalam skala nano partikel) maka besar energi menjadi tak terhingga. Energi yang besar ini ditransfer pada partikel-partikel nano di permukaan daun superhidrofobik sehingga partikel-partikel ini akan bergetar hebat dan menerobos tegangan permukaan droplet sehingga memicu terjadinya gerak-Brown. Gerak-Brown adalah gerak random (acak) partikel didalam fluida yang disebabkan tumbukan partikel padat dengan molekul fluida. Bila partikel semakin kecil maka gerak-Brown semakin besar energi dan kecepatannya. Gerak-brown memberikan indikasi bahwa terjadi reaksi antara partikel-partikel yang kontak dengan droplet superhidrofobik H₂O.

Bukti terjadinya reaksi antara permukaan daun superhidrofobik dengan droplet H₂O adalah ditandai dengan munculnya gelembung gas Hidrogen dan gas terjebak ketika droplet kontak dengan permukaan daun Talas. Pernyataan ini didukung oleh riset yang dilakukan (Wang, J., 2009) yang menemukan adanya udara terjebak pada permukaan daun Lotus. Gelembung gas terjebak adalah kunci yang mempengaruhi hidrofobisitas suatu bahan.

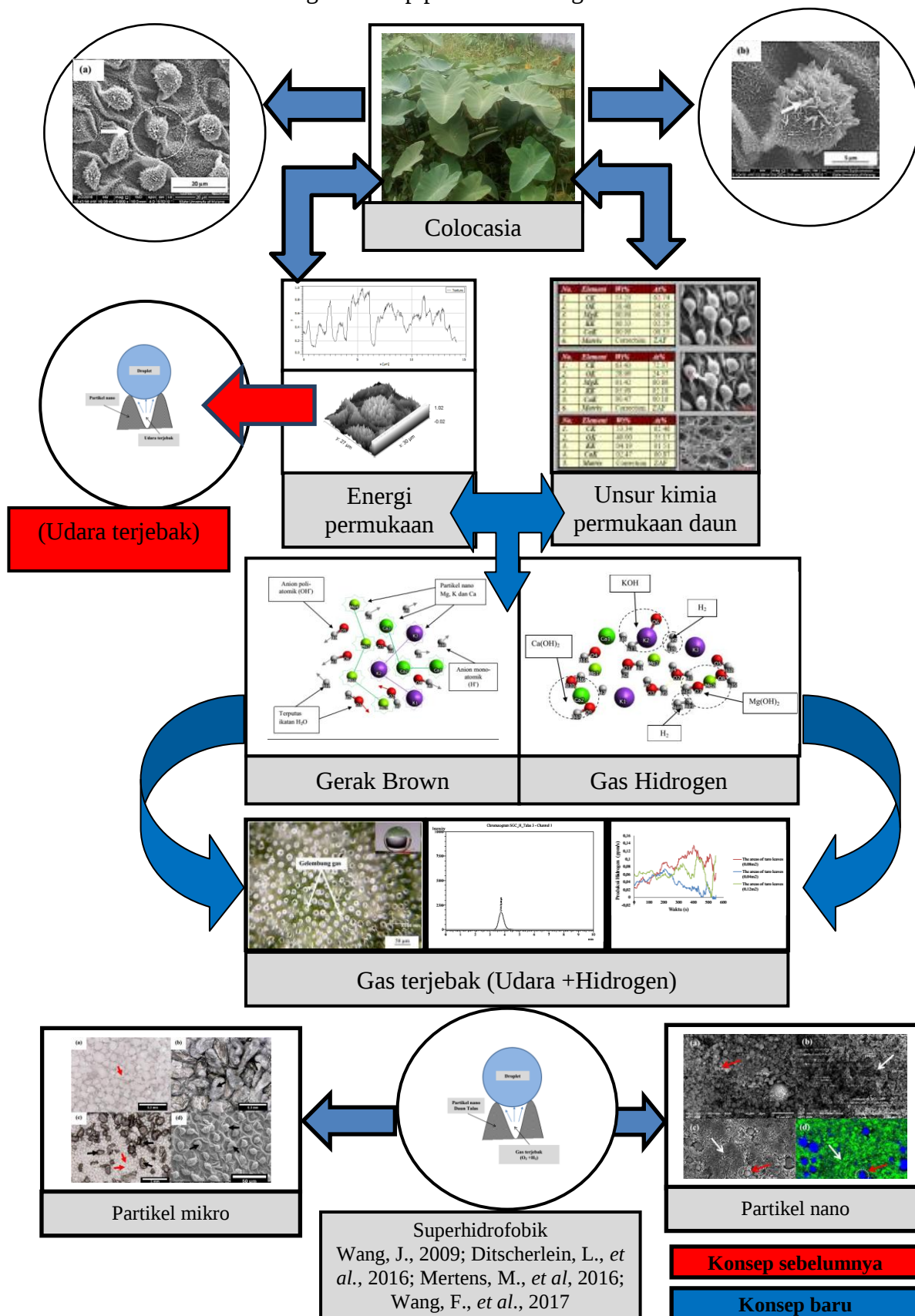
3.2 Hipotesa

Berdasarkan kerangka teoritis diatas dapat ditarik hipotesa sebagai berikut:

1. (a). Bila terjadi reaksi antara permukaan daun Talas (*Colocasia esculenta*) dengan droplet H₂O maka gas Hidrogen ikut berkontribusi pada sifat superhidrofobiknya.
- (b). Gas terjebak pada permukaan daun Talas (*Colocasia esculenta*) adalah gabungan antara udara dan gas Hidrogen, bukan hanya udara seperti anggapan selama ini.
2. Bila peran gelembung gas Hidrogen mendukung terjadinya peningkatan sifat superhidrofobik maka aplikasi pada lapisan partikel mikro/nano *mixed* (Mg+Al₂O₃) akan meningkatkan hidrofobisitasnya.

3.2 Kerangka Konsep

Dari uraian diatas disusun kerangka konsep penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.2 skematik kerangka konsep penelitian

3.3 Orisinalitas dan Keunikan (Keterbaruan)

- A. Menemukan konsep dan mekanisme terjadinya sifat super-hidrofobik pada daun Talas (*Colocasia Esculenta*).
- B. Memperbaiki teori sebelumnya yang menyatakan gas yang terjebak pada permukaan super-hidropobik adalah udara.
- C. Mampu mengaplikasikan dan membuktikan pengaruh gas Hidrogen terhadap hidrofobisitas pada suatu bahan sintetis.
- D. Mengetahui peran gelembung gas Hidrogen dalam menciptakan hidrofobisitas suatu bahan.