IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian fisik

1. Temperature /Suhu

Suhu adalah salah satu indikator keberhasilan dalam pembuatan kompos karena berhubungan dengan jenis mikroorganisme yang terlibat. Pengamatan perubahan temperature ini digunakan untuk melihat kerja dan aktivitas mikroorganisme selama proses dekomposisi.

Proses dekomposisi / pengomposan akan berjalan dalam empat fase, yaitu mesofilik, termofilik, pendinginan dan pematangan. Namun secara sederhana dapat dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap aktif dan tahap pematangan. Pada tahap awal proses dekomposisi, oksigen dan senyawa yang mudah terdegradasi akan dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik sehingga suhu tumpukan kompos akan meningkat cepat diikuti oleh peningkatan pH kompos. Suhu akan meningkat hingga diatas 50^0 C. Setiap harinya kompos akan mengalami perubahan suhu. Pengamatan suhu dilakukan selama 30 hari dengan menggunakan thermometer yang ditancapkan pada karung kompos di tiga titik yaitu sisi karung atas, tengah dan bawah.

Berdasarkan hasil sidik ragam (lampiran 5) rerata suhu kompos menunjukan berbeda nyata antar perlakuan. Dengan demikian varians dari berbagai perlakuan menunjukan angka yang indentik. Hasil rerata dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Rerata Suhu Kompos (^{0}C)

Perlakuan	Hari ke									
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Urea	33,1 b	40,8 b	45,1 ab	43,8 a	43,1 a	39,0 b	38,0 b	35,1 a	35,1 b	33,8 ab
Azolla	33,5 b	42,8 ab	42,8 b	42,0 a	38,6 b	39,4 b	37,2 b	35,0 a	34,4 b	34,2 a
Daun gamal	36,1 c	45,2 a	46,1 a	42,2 a	43,6 a	41,4 a	40,2 a	35,8 a	36,5 a	35,1 a
kontrol	31,3 c	35,6 c	36,3 c	35,1 b	35 ,0c	34,7 c	34,0 c	33,4 a	32,6 c	32,2 b

Keterangan : hasil rata- rata yang di ikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji F dan DMRT pada α = 5%.

Dari tabel 2, menunjukkan suhu kompos pada perlakuan penambahan berbagai macam bahan aditif memberikan pengaruh suhu yang berbeda nyata antar perlakuan setiap pengamatan. Pada perlakuan ampas tebu 15 kg + daun gamal 2,1 kg menunjukkan suhu rerata paling tinggi setiap pengamatan hal ini dikarenakan mikroba yang tumbuh adalah mikroba termofilik, mikroba ini bekerja optimum pada kisaran temperatur tinggi mulai 35-45^{0}C. Panas pada kompos ini terjadi karena mikroba mulai aktif memanfaatkan oksigen dan nitrogen untuk mengurai bahan organik menjadi gas CO_2, uap air dan panas. Setelah semua bahan terurai maka suhu akan berangsur mengalami penurunan.

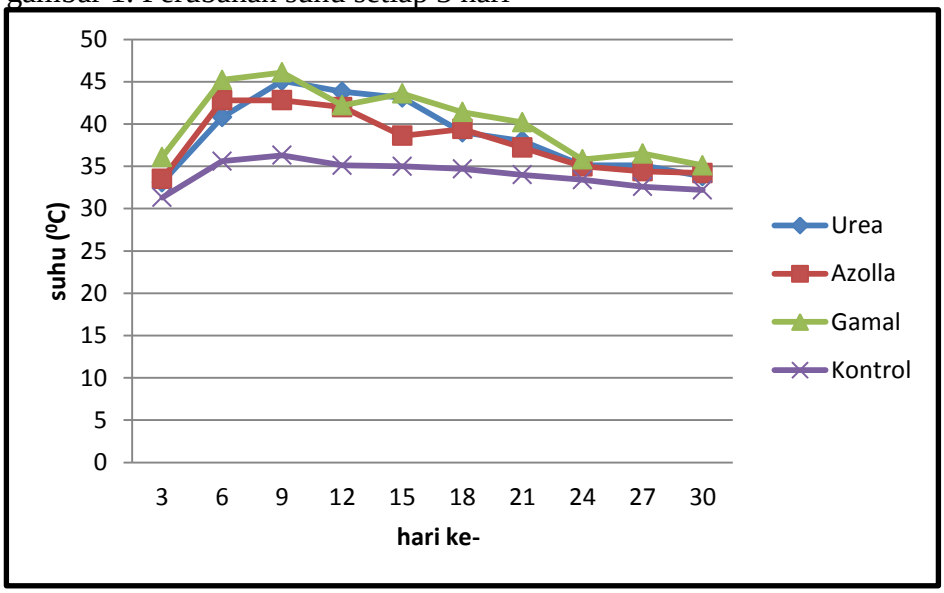
Mikroba yang aktif pada suhu ini adalah mikroba termofilik, yaitu mikroba yang aktif pada suhu tinggi. Pada kondisi ini terjadi dekomposisi atau penguraian bahan organik yang sangat aktif, karena mikroba dalam kompos menggunakan oksigen dan menguraikan bahan organik menjadi CO_2, uap air dan panas. Setelah

semua bahan terurai, maka suhu akan berangsur – angsur mengalami penurunan. Pada saat ini terjadi pematangan kompos tingkat lanjut, yaitu pembentukan kompleks liat humus (Isroi, 2008).

Pada akhir pengamatan suhu tertinggi pada perlakuan ampas tebu 15 kg+daun gamal 2,1 kg, ini dikarenakan proses dekomposisi masih berjalan.

Adapun fluktuasi suhu selama pengomposan tersaji dalam gambar1.

gambar 1. Perubahan suhu setiap 3 hari



Berdasarkan gambar 1, dapat terlihat suhu kompos ampas tebu semua perlakuan rata-rata pada hari ke 0 sampai ke 6 mengalami peningkatan yang signifikan kecuali pada perlakuan kontrol yang peningkatannya paling sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dapat dilihat bahwa pemberian bahan aditif sangat mempengaruhi proses perubahan suhu pada kompos, ini dikarenakan

kandungan yang ada di dalam bahan aditif dapat di manfaatkan sebagai sumber energi dan nutrisi oleh bakteri perombak saat proses dekomposisi berlangsung.

Untuk pelakuan urea, azolla, dan daun gamal, proses pengomposan langsung berjalan atau langsung masuk pada fase termofilik. Ini dikarenakan bakteri termofilik dapat langsung menyesuaikan lingkungan pada awal pengomposan. Bakteri termofilik akan aktif bekerja pada kisaran suhu 37^0C (Heny Alpandari, 2015) untuk menguraikan asam organik yang dihasilkan pada tahap mesofilik, senyawa karbohidrat kompleks dan protein (Hoornweg, 1999).

Proses penguraian bahan organik yang sangat aktif terjadi pada fase ini sehingga penguraian terjadi sangat cepat (Sriharti dan Salim, 2010). Panas yang dihasilkan mikroorganisme pada fase ini juga lebih besar dibandingkan yang dihasilkan tahapan sebelumnya. peningkatan suhu ini hingga diatas 45^oC. Pada keadaan lingkungan seperti itu mikroba yang bekerja adalah mikroba termofilik, yang bekerja optimum pada kisaran temperatur tinggi mulai 35-45^0C.

Panas pada kompos ini terjadi karena mikroba mulai aktif memanfaatkan oksigen dan mulai mengurai bahan organik menjadi gas CO_2, uap air dan panas. Setelah semua bahan terurai maka suhu akan berangsur mengalami penurunan. Pada saat ini terjadi pematangan kompos tingkat lanjut yaitu pembentukan kompleks liat humus (Isro, 2007).

Pada hari ke 6 sampai ke 9 setelah pengomposan semua perlakuan mengalami kestabilan suhu. Suhu tetap dalam keadaan tinggi karena pengaruh dari pengaturan

nilai C/N rasio dalam penambahan azolla , urea dan daun gamal, C dan N rasio pada dasarnya sebagai energi bagi bakteri perombak pada saat proses dekomposisi. Semakin tinggi C/N rasio semakin menghasilkan suhu yang tinggi. Selain itu juga suhu yang stabil tinggi dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan juga faktor bakteri yang terdapat dalam perlakuan tersebut yaitu bakteri termofilik sehingga suhu masih tetap bertahan dalam kondisi yang tinggi dari perlakuan lainnya.

Pada hari ke 9 sampai ke 30 setelah pengomposan suhu mulai berangsur-angsur turun di semua perlakuan kompos ampas tebu, akan tetapi penurunan suhu sampai akhir pengamatan masih di atas suhu awal. Jika di bandingkan dengan SNI kompos ampas tebu semua perlakuan belum sesuai dengan SNI kompos yaitu memiliki suhu seperti air tanah. Hal ini dapat dikatakan bahwa proses pengomposan masih terus berjalan dan membutuhkan waktu yang lebih lama. Penurunan suhu pada minggu ini dikarenakan kurangnya ketersediaan C dan N sehingga bakteri kekurangan energi saat proses dekomposisi.

Berkurangnya aktivitas mikroorganisme atau banyak bakteri yang mati pada kompos maka menyebabkan penurunan suhu. Kandungan serat yang tinggi pada ampas tebu membuat bakteri membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menguraikan sehingga pada hari ke 30 suhu kompos semua perlakuan masih di atas suhu awal.

2. Warna

Perubahan warna kompos tergantung bahan campuran yang digunakan. Bahan yang masih segar atau memiliki C/N rasio yang tinggi, mengandung kadar karbon dan nitrogen yang sangat tinggi ini yang menyebabkan warna coklat muda (warna asli), pengomposan dilakukan untuk menurunkan kadar C dan N di dalam bahan, sehingga warna yang dihasilkan akan lebih coklat kehitaman, karena kandungan karbon dan nitrogen sudah rendah. Warna kompos yang sudah jadi adalah coklat kehitaman (gelap) menyerupai tanah. Apabila warna kompos masih seperti aslinya maka kompos tersebut belum jadi (Widyarini, 2008).

Tabel 2. Skoring Warna Kompos selama Pengomposan

Perlakuan	**Minggu**			
	1	**2**	**3**	**4**
Ampas tebu + urea	7,5 YR 6/4 *Light Brown*	7.5 YR 5/4 *Brown*	7.5 YR 4/4 *Dark Brown*	7.5 YR 3/3 *Dark Brown*
Ampas tebu + azolla	7,5 YR 6/3 *Light Brown*	7.5 YR 5/3 *Brown*	7.5 YR 4/4 *Dark Brown*	7.5 YR 3/3 *Dark Brown*
Ampas tebu + daun gamal	7,5 YR 6/3 *Light Brown*	7.5 YR 5/3 *Brown*	7.5 YR 4/4 *Dark Brown*	7.5 YR 3/3 *Dark Brown*
Kontrol	7,5 YR 6/4 *Light Brown*	7,5 YR 6/3 *Light Brown*	7.5 YR 5/4 *Brown*	7.5 YR 4/4 *Dark Brown*

Berdasarkan tabel 3, dapat dilihat perubahan warna kompos setiap minggunya. Kompos mengalami perubahan yang berbeda-beda dengan perlakuannya setiap minggunya. Hal ini disebabkan bahan aditif pada kompos dimanfaatkan oleh mikroba secara efektif. Warna yang dihasilkan oleh kompos semua perlakuan telah

sesuai dengan SNI kompos yaitu memiliki warna kehitaman Perbedaan warna kompos pada akhir pengamatan menunjukkan tingkat kematangan kompos. Junedi (2008) mengemukakan bahwa kompos yang dikatakan matang jika memiliki perubahan warna menjadi semakin gelap dan berbau tanah.

Perubahan warna selama pengomposan erat kaitannya dengan penguraian N dan kandungan N dalam bahan aditif tersebut. Selain itu juga penguraian nitrogen menurut Winarso (2005) *dalam* Chalimatus (2013) menyatakan aminisasi adalah penguraian protein yang terdapat pada bahan organik menjadi asam amino. Selanjutnya senyawa amina dan asam amino tersebut dihancurkan oleh mikroorganisme sehingga menghasilkan senyawa ammonia (NH_3) dan amonium (NH_{4+}), proses tersebut disebut juga sebagai proses amonifikasi.

Proses nitrifikasi terjadi dalam dua tahapan, yaitu tahap pembentukan nitrit (NO_2) dan tahap pembentukan nitrat (NO_3), selanjutnya nitrit yang terbentuk diubah menjadi nitrat oleh bakteri. Menurut Sahwan, dkk (2004) perubahan warna pada kompos pada setiap minggunya dari warna coklat muda atau warna bahan mentahnya menjadi coklat kehitam-hitaman menandakan bahwa kompos sudah menuju matang.

3. Aroma

Bau atau aroma selama proses pengomposan merupakan suatu tanda bahwa terjadi aktivitas dekomposisi bahan oleh mikroba. Mikroba merombak bahan organik tersebut salah satunya menjadi ammonia, hingga gas yang dihasilkan dapat

mempengaruhi bau yang ada pada bahan. Bau yang ditimbulkan juga dapat berasal dari bahan yang terlalu basah (Haffiudin, 2015) sehingga perlu dilakukan pembalikan. Pengamatan bau kompos dilakukan dengan menggunakan indra penciuman, kemudian dilakukan scoring pada bahan. Pengamatan dilakukan setelah akhir pengomposan. Pada tabel 4 disajikan perubahan Bau/aroma kompos.

Tabel 3. Perubahan Aroma atau Bau selama Pengomposan

Perlakuan	Hari ke									
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Ampas tebu + urea	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
Ampas tebu + azolla	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++
Ampas tebu + daun gamal	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++
Kontrol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Ket: + = bau segar ampas tebu
++ = bau menyengat
+++ = bau seperti tanah

Berdasarkan tabe l4, bau atau aroma kompos ampas tebu 15 kg + urea 0,15 kg menunjukkan aroma paling cepat menyengat dibandinng perlakuan lainnya yaitu pada hari ke 9. Perlakuan kompos ampas tebu 15 kg + azolla 2,1 kg, ampas tebu 15 kg + daun gamal 2,1 kg menunjukkan bau menyengat pada hari ke 12, beraroma menyengat di keranakan aktivitas mikroba yang merombak bahan organik menjadi kompos. Reaksi ini termasuk reaksi oksidasi yang hasilnya berupa gas amoniak, air dan energi panas sehingga menyebabkan aroma pada perlakuan menjadi menyengat. Pada akhir pengamatan dari ketiga perlakuan masih menunjukkan bau menyengat.

Hal ini menunjukkan bahwa proses pengomposan masih berjalan atau belum selesai secara keseluruhan.

Bau yang dihasilkan oleh kompos semua perlakuan belum sesuai dengan SNI kompos yaitu memiliki bau seperti tanah. Ampas tebu yang digunakan untuk pengomposan mengandung lignin yang tinggi, sehingga proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme memerlukan waktu yang lebih lama. Penelitian yang dilakukan Imsya, dkk (2005) *dalam* Imsya dan Paluni (2008), melaporkan bahwa kandungan serat, lignin, selulosa dan hemiselulosa pada ampas tebu cukup tinggi, Menurut Indriani (2002), mikroorganisme mengurai bahan organik seperti karbohidrat, selulosa, hemiselulosa, dan lignin menjadi CO_2 dan H_2O. Apabila lignin yang terkandung pada bahan tinggi maka proses dekomposisi tidak dapat berjalan cepat.

4. Kadar air

Kadar air berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisikan bahan organik. Kandungan air di bawah 30 % reaksi biologis akan berjalan dengan lambat dan dapat mengakibatkan berkurangnya populasi mikroorganisme pengurai karena terbatasnya habitat yang ada. Kadar air akan sangat berpengaruh dalam mempercepat terjadinya perubahan dan penguraiaan bahan-bahan organik yang digunakan dalam pembuatan kompos. Kadar air adalah persentase kandungan air dari suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*) (Widarti dkk, 2015). Pengujian kadar

air kompos dilakukan menggunakan basis basah. Hasil pengamatan kadar air kompos ampas tebu tersaji dalam table 5 .

Tabel 4. Kadar Air Kompos Ampas Tebu (%)

Perlakuan	Kadar air sebelum pengomposan	Kadar Air sesudah pengomposan	Harkat kadar air
Ampas tebu + urea	17,39	26,13	Sesuai SNI kompos
Ampas tebu + azolla	17,39	32,84	Sesuai SNI kompos
Ampas tebu + daun gamal	17,39	27,48	Sesuai SNI kompos
Kontrol	17,39	16,44	Sesuai SNI kompos

Berdasarkan tabel 5, kadar air kompos ampas tebu pada semua perlakuan mengalami peningkatan dari sebelum pengomposan dan sesudah pengomposan selama satu bulan. Kadar air paling tinggi pada perlakuan ampas tebu 15 kg + azolla 2,1 kg (32,84%) dan paling rendah pada ampas tebu 15 kg + urea 0,15 kg (26,13%). Terjadinya peningkatan kadar air selama proses pengomposan dikarenakan hasil dari proses pengomposan selain suhu yang tinggi, CO_2 dan bahan organik adalah uap air. Di karenakan proses dekomposisi atau pengomposan masih berjalan/belum sempurna sehinggga dapat meningkatkan kadar air dalam bahan atau tumpukan kompos.

Kadar air yang terlalu tinggi menyebabkan ruang antar partikel menjadi penuh oleh air, sehingga mencegah gerakan udara dalam tumpukan dan menghambat aktivitas mikroba, sehingga menimbulkan bau. Kadar air kompos tidak boleh terlalu tinggi agar dapat langsung diaplikasikan tanpa harus dikeringanginkan dahulu.

5. Tekstur kompos/ukuran partikel

Ukuran partikel kompos berhubungan dengan tingkat kematangan kompos dan volume bahan. Semakin matang kompos maka serat kompos tersebut semakin sedikit dan ukuran partikel juga semakin kecil. Menurut Syukur dan Nur (2006) bahan organik diurai menjadi unsur-unsur yang dapat diserap oleh mikroorganisme, maka ukuran bahan organik berubah menjadi partikel kecil, yang menyebabkan volume tumpukan menyusut kurang lebih tiga perempatnya sepanjang proses pencernaan tersebut.

Berat kompos berkurang sampai setengahnya, dikarenakan proses perombakan menghasilkan panas yang menguapkan kandungan air dan CO_2 dalam pengolahan bahan organik. Pengukuran partikel dilakukan dengan cara menyaring kompos menggunakan saringan 2 cm dan saringan 1cm. Hasil dari pengamatan ukuran partikel ini disajikan dalam Tabel dibawah ini:

Tabel 5. Persentase Penyusutan Setelah Pengomposan (%)

Perlakuan	**Berat awal (kg)**	**Berat akhir (kg)**	**Presentase Penyusustan (%)**
Ampas tebu + urea	15	12,30	18
Ampas tebu + azolla	15	10,89	27,4
Ampas tebu + daun gamal	15	11,54	23,1
Kontrol	15	13,35	11

Berdasarkan tabel 6, persentase penyusutan terbesar pada perlakuan ampas tebu 15 kg + azolla 2,1 kg. hal ini diduga pada kedua perlakuan tersebut mikroba yang terkandung didalamnya lebih aktif dibandingkan perlakuan yang lain. Selama proses pengomposan mikroba aktif mengurai bahan organik menjadi CO_2, H_2O, humus, unsur hara dan energi yang menyebabkan terjadinya kehilangan CO_2 dan H_2O yang cukup banyak, sehingga mengalami penyusutan pupuk kompos. Kehilangan senyawa-senyawa tersebut dapat mencapai 20-40% dari bobot awal karena terjadi perombakan bahan organik yang kemungkinan 50% bahan organik telah mengalami penguraian dan penguapan (Soepardi, 1983). sebaliknya pada perlakuan ampas tebu 15 kg (kontrol). diduga mikroba yang terkandung didalamnya belum optimal mengurai bahan organik, hal ini dapat dilihat dari temperatur pengomposan yang belum optimal, sehingga proses pengomposan masih berjalan. Untuk melihat distribusi ukuran partikel tersaji dalam tabel 7.

Tabel 6. Distribusi Ukuran Partikel (%)

Perlakuan	**Tidak sesuai SNI**	**Sesuai SNI**	
	>2cm((%)	**2-1 cm (%)**	**<1cm (%)**
Ampas tebu + urea	3,3	24,8	71,9
Ampas tebu+ azolla	3,0	26,9	70,1
Ampas tebu + daun gamal	5,9	27,2	64,9
Kontrol	10,2	39,4	50,3

Berdasarkan tabel 7, jumlah persentase kompos ampas tebu yang >2cm paling besar pada perlakuan kontrol (10,2%) dan paling sedikit pada perlakuan baggase tebu 15 kg + azolla 2,1 kg (3,0%). Hal ini dikarenakan ukuran bahan aditif yang digunakan berbeda sehingga mempengaruhi distribusi ukuran partikel. Pada hasil jumlah persentase kompos ampas tebu ukuran 2-1cm paling banyak pada perlakuan kontrol (39,4) dan paling kecil pada perlakuan ampas tebu 15 kg + azolla 2,1 kg (24,8).

Pada jumlah persentase kompos ampas tebu ukuran <1cm paling banyak pada perlakuan ampas tebu 15 kg + urea 0,15 kg (71,9%) dan paling sedikit pada perlakuan kontrol (50,3%) Partikel yang tersaring berkaitan erat dengan bahan aditif yang digunakan hal ini menujukkan bahwa dengan penambahan bahan aditif urea menunjukkan hasil yang paling baik. Didalam kandungan urea terdapat unsur khusunya nitrogen yang langsung siap digunakan oleh mikroorganisme untuk mendekomposisi bahan tersebut.

Penguraian nitrogen menurut Winarso (2005) *dalam* Chalimatus (2013) menyatakan aminisasi adalah penguraian protein yang terdapat pada bahan organik menjadi asam amino. Selanjutnya senyawa amina dan asam amino tersebut dihancurkan oleh mikroorganisme sehingga menghasilkan senyawa ammonia (NH_3) dan amonium (NH_{4+}), proses tersebut disebut juga sebagai proses amonifikasi.

B. Pengujian kimia

1. Derajat keasaman

Pengamatan pH kompos berfungsi sebagai indikator kehidupan mikroorganisme (Damanhuri dan Padmi, 2010). Mikroba akan berkerja pada keadaan pH netral hingga sedikit asam, dengan kisaran pH 8 - 5,5. Pada tahap awal dekomposisi, akan terbentuk asam – asam organik sehingga menyebabkan pH turun. Kondisi asam ini mendorong pertumbuhan jamur dan akan mendekomposisikan lignin dan selulosa pada bahan kompos. Tahap selanjutnya adalah perubahan asam organik akan dimanfaatkan kembali oleh mikrobia lain, sehingga pH akan kembali netral dan kompos menjadi matang. Adapun rerata pH kompos ampas tebu tersaji dalam tabel 6.

Tabel6. Rerata pH Kompos Ampas Tebu

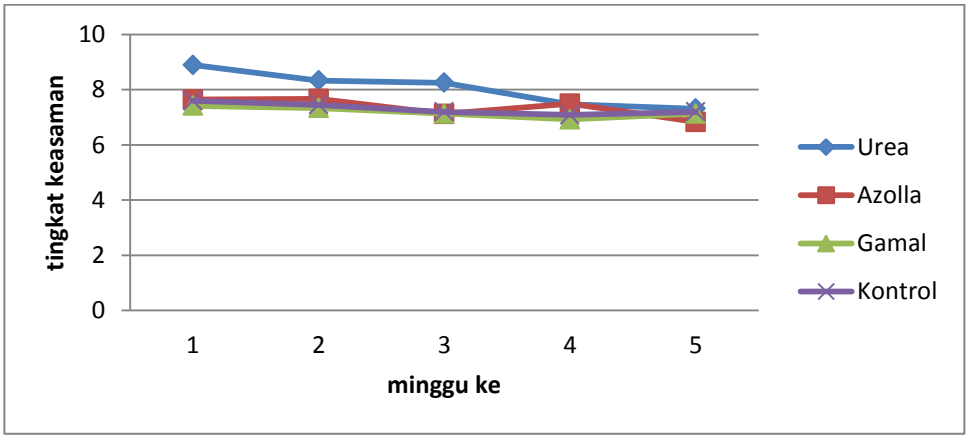
Perlakuan	**Minggu**			
	1	**2**	**3**	**4**
Ampas tebu + urea	8,89 a	8,33 a	8,25 a	7,47
Ampas tebu + azolla	7,64 b	7,66 b	7,12 b	6,83
Ampas tebu + daun gamal	7,41 c	7,33 c	7,13 b	6,92
Kontrol	7,59 b	7,45 bc	7,19 b	7,08

Keterangan : hasil rata- rata yang di ikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji F dan DMRT pada α = 5%

Berdasarkan tabel 8, pH kompos ampas tebu 15 kg + urea 0,15 kg pada minggu I menunjukkan pH paling tinggi (8,89) dibanding perlakuan lainya seperti ampas tebu 15 kg + azolla 2,1 kg, ampas tebu 15 kg + daun gamal 2,1 kg yang memiliki N lebih rendah. Bahan aditif urea memiliki kandungan N paling tinggi, proses pembentukan amonia dari bahan yang mengandung nitrogen tinggi akan

meningkatkan nilai pH. Kompos yang sudah matang memiliki nilai pH yang mendekati netral (Isroi 2008). Hal ini dikarenakan proses pengomposan/dekomposisi pada perlakuan ini mulai berjalan lebih cepat. Selama pengomposan terjadi mineralisasi nitrogen organik menjadi nitrogen amonia yang menyebabkan nilai pH meningkat. Nur *et al*., (2008) menyatakan bahwa perubahan nilai pH juga dipengaruhi oleh pertukaran ion amonium (NH_4^+).

Secara total keseluruhan tingkat keasaman dari perlakuan kompos ampas tebu mengalami penurunan pH. penurunan pH disebabkan oleh produksi asam-asam organik yang meningkat atau proses nitrifikasi. menunjukkan bahwa kompos ampas tebu memiliki pH yang baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuwono (2006) *dalam* Kastalani (2010), bahwa kisaran pH kompos yang baik adalah 6,0-8,0. Hasil analisa pH pada akhir pengamatan dari semua perlakuan yang diberikan hari sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan SNI yakni dengan nilai rata-rata minimal 6,8 dan maksimal 7,49. Untuk melihat laju perubahan pH tersaji dalam gambar dibawah ini:



gambar 2. Perubahan tingkat keasaman setiap 1 minggu sekali

Berdasarkan gambar 2, penurunan tingkat keasaman pada semua perlakuan menunjukkan proses pengomposan berjalan, pada minggu pertama yang awalnya tingkat keasaman tinggi atau basa setelah terjadi proses pengomposan menjadi netral. Ini dikarenakan terjadi proses perombakan dari bahan organik menjadi asam – asam organik oleh mikroba, sehingga menyebabkan pH menurun (asam). Penurunan pH asam yang dihasilkan dari perombakan bahan organik juga diikuti oleh bau yang di timbukan pada kompos karena suasana asam. Kondisi asam mendorong pertumbuhan jamur yang akan mendekomposisi lignin dan selulosa pada bahan kompos.

2. Kandungan C organik

C organik merupakan indikator telah terjadinya proses dekomposisi dalam pengomposan dan kematangan kompos. Goyal, Dhull dan Kapoor (2005) *dalam* Nur, Meryandini dan Hamim (2008), melaporkan bahwa selama proses pengomposan bahan organik terjadi perubahan total kandungan C organik. Nilai C (karbon) rendah dikarenakan karbon berfungsi sebagai makanan untuk proses perkembangbiakan mikroorganisme tersebut (Murtalaningsih, 2001). Kandungan karbon organik yang terdapat dalam kompos ampas tebu tersaji dalam tabel berikut ini:

Tabel 7. kandungan C Organik kompos ampas tebu

Perlakuan	C Organik sebelum pengomposan	C Organik sesudah pengomposan	Kadar C organic SNI
Ampas tebu + urea	21,95	17,69	9,8 – 32 %
Ampas tebu + azolla	21,95	16,56	9,8 – 32 %
Ampas tebu + daun gamal	21,95	17,88	9,8 – 32 %

Kontrol	21,95	19,46	9,8 – 32 %

Berdasarkan pada tabel 7. Menunjukkan bahwa kandungan C pada kompos sebelum dan sesudah pengomposan mengalami penurunan. Penurunan nilai karbon (C) disebabkan karena senyawa karbon organik digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme dan selanjutnya karbon tersebut hilang sebagai CO_2, sehingga nilainya dapat rendah. Karbondioksida (CO_2) yang dibebaskan melalui oksidasi dalam pengomposan menggambarkan tingkat aktivitas mikroba (Barrigton, Choiniere, Barrington, S., D. Choiniere, trigui dan Knight (2002) *dalam* Nur *et al.*, (2008). Atkinson, Jones dan Gauthier (1996) juga menyatakan bahwa perubahan C organik disebabkan oleh hilangnya karbon sebagai karbondioksida.

Perlakuan ampas tebu 15 kg + daun gamal 2,1 kg menunjukkan nilai C organik terlihat masih tinggi (Tabel 3). Hal ini diduga karena semakin meningkatnya kandungan N maka jumlah mikroorganisme di dalam pupuk akan semakin meningkat pula, namun hal ini menyebabkan akan semakin sedikitnya ketersediaan makanan bagi mikroorganisme untuk bermetabolisme. Sesuai dengan pernyataan Apriwulandari (2008) *dalam* Kurniawan, Kumalaningsih dan Sabrina (2012), bahwa mikroorganisme memecah senyawa C organik sebagai sumber energi yang menyebabkan terjadinya kompetisi diantara mikroorganisme yang pada akhirnya akan menyebabkan matinya mikroorganisme tersebut.

Sebagai indikator bahwa mikroba tersebut mati adalah tidak terjadinya proses fermentasi yang baik ditandai dengan masih tingginya kandungan C organik. Hasil pengamatan kandungan C organik semakin lama masa inkubasi terlihat nilai C organik cenderung menurun. Hal tersebut diduga terjadi karena selama proses dekomposisi berlangsung akan terjadi kehilangan C organik akibat menguapnya CO_2 sebagai hasil perombakan bahan-bahan organik yang terdapat pada bahan pupuk. Hal tersebut di dukung dengan pernyataan Jurgens (1997) *dalam* Kurniawan *et al*., (2012) secara umum nilai C organik turun secarabertahap selama proses pengomposan, hal ini disebabkan oleh lepasnya karbondioksida melalui respirasi mikroorganisme.

3. Kandungan Bahan Organik

Bahan organik yang terkandung dalam bahan kompos akan dimanfaatkan oleh tumbuhan sebagai nutrisi pertumbuhan. Bahan organik akan memperbaiki struktur tanah karena berhubungan dengan kapasitas tukar kation. Menurut Mirwan M (2015) B-organik merupakan indikator telah terjadinya proses dekomposisi dalam pengomposan dan kematangan kompos. Kadar karbon cenderung mengalami penurunan dalam proses dekomposisi, karbon digunakan sebagai sumber energi untuk menyusun bahan selular sel – sel mikroba dengan membebaskan CO_2 dan bahan lain yang menguap. Penambahan bahan aditif, menyebabkan proses dekomposisi bahan organik berjalan cepat, sehingga terjadi penurunan kadar karbon. Kandungan bahan organik terkandung dalam kompos ampas tebu tersaji dalam table 10.

Tabel 8. Kandungan Bahan Organik Kompos Ampas Tebu

Perlakuan	BO sebelum pengomposan	BO sesudah pengomposan	Kadar BO SNI
Ampas tebu + urea	37,85	30,50	27 – 58 %
Ampas tebu + azolla	37,85	28,55	27 – 58 %
Ampas tebu + daun gamal	37,85	30,83	27 – 58 %
Kontrol	37,85	34,42	27 – 58 %

Berdasarkan tabel 10, kandungan bahan organik dari semua perlakuan mengalami penurunan jika dibandingkan pada sebelum dilakukan pengomposan. Pada perlakuan ampas tebu 15 kg + azolla 2,1 kg memiliki kandungan bahan organik paling rendah (28,55%) dan paling tinggi pada perlakuan kontrol (34,42%). Hal ini terjadi dikarenakan kandungan azolla tidak hanya unsur N melainkan ada beberapa lagi unsur lainnya sehingga membantu dalam proses dekomposisi, dalam hal ini perlakuan yang paling baik adalah memiliki kandungan bahan organik yang rendah yaitu ampas tebu 15 kg + azolla 2,1 kg.

Dengan BO yang rendah maka bakteri yang ada telah berhasil mengurai rantai karbon. Sehingga sisanya adalah nutrisi yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman. Semua perlakuan menunjukkan bahwa kandungan bahan organik telah memenuhi standar SNI (19-7030-2004) (Lampiran SNI), namun pada perlakuan kontrol memiliki kandungan bahan organik yang paling tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa proses dekomposisi belum selesai dan masih memerlukan waktu yang lebih lama.

4. Kadar N total

Kadar N total berhubungan dengan kadar C kompos. Kedua kandungan tersebut akan menentukan kadar C/N rasio kompos. Menurut Hidayati (2012), Unsur N total dalam kompos diperoleh dari hasil degradasi bahan organik oleh mikroorganisme yang mendegradasi bahan kompos. Kadar N total tersaji dalam table 11.

Tabel 9. Kadar N Total Kompos Ampas Tebu

Perlakuan	N total sebelum pengomposan	N total sesudah pengomposan	Kadar N total SNI
Ampas tebu + urea	0,64	0,92	0,40
Ampas tebu + azolla	0,64	1,02	0,40
Ampas tebu + daun gamal	0,64	1,04	0,40
Kontrol	0,64	0,75	0,40

Berdasarkan tabel 9, kadar N total pada semua perlakuan sebelum dan sesudah pengomposan mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan ada penambahan N dari bahan aditif yang diberikan. Selain itu juga penguraian nitrogen menurut Winarso (2005) *dalam* Chalimatus (2013) menyatakan aminisasi adalah penguraian protein yang terdapat pada bahan organik menjadi asam amino. Selanjutnya senyawa amina dan asam amino tersebut dihancurkan oleh mikroorganisme sehingga menghasilkan senyawa ammonia (NH_3^+) dan amonium (NH_4^+), proses tersebut disebut juga sebagai proses amonifikasi. Proses nitrifikasi terjadi dalam dua tahapan,

yaitu tahap pembentukan nitrit (NO_2) dan tahap pembentukan nitrat (NO_3^-), selanjutnya nitrit yang terbentuk diubah menjadi nitrat oleh bakteri.

Berdasarkan hal tersebut, semakin banyak mikroorganisme yang berada dalam perombakan bahan organik tersebut maka semakin tinggi kandungan nitrogen yang dihasilkan. Menurut pendapat Kurniawan *et al.,* (2012), meningkatnya nilai Nitrogen disebabkan oleh semakin banyak kandungan N suatu bahan yang ditambahkan maka jumlah mikroba sebagai agen pendekomposisi bahan organik semakin banyak.

Hasil analisis dilakukan pada waktu 30 hari setelah pengomposan (Tabel 11) menunjukan perlakuan yang diberikan menambah kadar N lebih tinggi dibanding bahan mentah. Penambahan kadar N dimungkinkan akan bertambah lebih banyak jika waktu pengambilan sampel lebih lama. Semakin lama masa inkubasi terlihat nilai N lebih tinggi dibandingkan dengan masa inkubasi singkat, yaitu pada masa inkubasi 30 hari dan selanjutnya pada masa inkubasi 45 hari menunjukkan nilai N tertinggi. Meningkatnya nilai N disebabkan semakin lama waktu pengomposan maka mikroorganisme mampu menyediakan N lebih banyak, selanjutnya mikroorganisme mati dan jasadnya tertinggal pada kompos, sehingga kandungan N menjadi meningkat.

Hal tersebut sesuai menurut pendapat Roesmarkam dan Yuwono (2002), menyatakan bahwa pada akhir proses dekomposisi terjadi kematian mikroorganisme

sehingga unsur hara yang banyak digunakan oleh mikroorganisme seperti unsur N pada sebagian jasad renik yang mati terombak kembali menjadi unsur hara

5. Nilai C/N ratio

Nilai rasio C/N bahan organik merupakan factor penting dalam pengomposan yang dibutuhkan mikrooragnisme sebagai sumber nutrisi untuk pembentukan sel - sel tubuhnya. Prinsip pengomposan adalah untuk menurunkan C/N rasio bahan organik hingga sama dengan C/N tanah (<20) (Dewi dan Tresnowati, 2012). C/N rasio sangat tergantung pada kandungan C dan N bahan yang akan dikomposkan. Menurut Gaur (1980), C/N rasio yang terus menurun berkaitan dengan aktivitas mikroba *decomposer* yang membebaskan CO_2 sehingga unsur C cenderung menurun sementara N cenderung tetap. Adapun hasil dari pengamatan disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 10. Kadar C/N Ratio Kompos Ampas Tebu

Perlakuan	C/N rasio sebelum pengomposan(%)	C/N rasio sesudah pengomposan	Kadar C/N ratio SNI
Ampas tebu + urea	34,29	19,22	10 – 20 %
Ampas tebu + azolla	34,29	16,23	10 – 20 %
Ampas tebu + daun gamal	34,29	17,27	10 – 20 %
Kontrol	34,29	25,94	10 – 20 %

Berdasarkan tabel 10, perlakuan yang diberikan dengan penambahan bahan aditif pada pengomposan ampas tebu 15 kg (kontrol) mengandung nilai C/N Ratio yang masih tinggi. Hal ini dikarenakan proses pengomposan atau dekomposisi masih

berlangsung. Menurut Indriani (2002), kompos yang baik memiliki nilai mendekati rasio C/N tanah yaitu antara 10 sampai dengan 20. Pada pengomposan 30 hari, nilai rasio C/N yang dihasilkan masih besar. Hal ini terjadi dikarenakan dalam proses perombakan bahan organik dalam kompos belum selesai secara keseluruhan. Suatu bahan yang mengandung unsur C tinggi maka nilai C/N rasionya akan tinggi, sebaliknya bahan yang mengandung unsur N yang tinggi maka nilai C/N rasionya akan rendah (Aminah, Soedarsono dan Sastro, 2003).

Ampas tebu yang digunakan untuk pengomposan memiliki rasio C/N tinggi dan mengandung lignin yang tinggi, sehingga proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme memerlukan waktu yang lebih lama. Sedangkan untuk C/N rasio paling rendah pada perlakuan ampas tebu 15kg + azolla 2,1kg Penurunan nilai rasio C/N pada masing-masing kompos ini disebabkan karena terjadinya penurunan jumlah karbon yang dipakai sebagai sumber energi mikroba untuk menguraikan atau mendekomposisi material organik. Pada proses pengomposan berlangsung perubahan-perubahan bahan organik menjadi CO_2, H_2O, nutrien, humus, energi. Selama proses pengomposan CO_2 menguap dan menyebabkan penurunan kadar karbon (C) dan peningkatan kadar nitrogen (N) sehingga rasio C/N kompos menurun. Rasio C/N yang terlalu tinggi akan memperlambat proses pembusukan, sebaliknya jika terlalu rendah walaupun awalnya proses pembusukan berjalan dengan cepat, tetapi akhirnya melambat karena kekurangan C sebagai sumber energi bagi mikroorganisme.

Penelitian yang dilakukan Imsya, Armina, Neni dan Ika (2005) *dalam* Imsya dan Paluni (2008), melaporkan bahwa kandungan lignin, selulosa dan hemiselulosa pada ampas tebu yakni lignin 16,94%, selulosa 27,94% dan hemiselulosa 21,12%. Menurut Indriani (2002), mikroorganisme mengurai bahan organik seperti karbohidrat, selulosa, hemiselulosa, dan lignin menjadi CO_2 dan H_2O. Apabila lignin yang terkandung pada bahan tinggi maka proses dekomposisi tidak dapat berjalan cepat, sehingga nilai rasio C/N yang dihasilkan masih tinggi.